Geologische und mineralogische Studien aus dem südöstlichen Ungarn, insbesondere aus der Umgegend von Rézbánya[1]).

Von **Karl F. Peters.**

(Mit 2 Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung vom 11. Juli 1860.)

II. Die Erzlagerstätten.

In dem gesegneten Banat bestand von jeher die erfreulichste Wechselwirkung zwischen Agricultur, Waldwirthschaft und Bergbau. Der letztere, wenn gleich nicht zu erheblichem Gewinn für den einstmaligen Hauptbesitzer, den Staat, betrieben, konnte doch, Dank den reichen Erzlagerstätten und dem Rath einsichtsvoller Männer, vielleicht auch weil die geognostischen Verhältnisse seit alter Zeit einigermassen erforscht waren, so weit gedeihen, dass ausgedehnte und wohlgehaltene Grubencomplexe auf Steinkohle und Lias- (? Keuper-) Kohle, auf Eisenerze und Kupfer mit Blei und edlen Metallen von der Privatindustrie gerne und mit unberechenbarem Vortheil übernommen wurden.

Anders kam es im südöstlichen Ungarn nördlich von der Máros, von dem wir einen grossen Theil der Flussgebiete der schwarzen und weissen Körös im I. Abschnitte dieser Studien (Sitzungsber. der

[1]) Da Rézbánya zufolge einer von älteren Autoren geübten, abgeschmackten Germanisirung ungarischer Ortsnamen häufig (auch in Rammelsberg's eben erschienener Mineralchemie) „Retzbanya" geschrieben wird, so möchte für ausserösterreichische Leser die Etymologie des Namens nicht überflüssig sein. Rézbánya, zu deutsch Kupfergrube, von réz, Kupfer und bánya, Grube, Bergwerk, auch Tagbau (Kö-bánya, Steinbruch). Das magyarische z entspricht dem gelindesten s, welches der Deutsche aussprechen kann, sz ist das deutsche s, s lautet sch. Rein rumänische Namen sind im Folgenden wie italienische zu lesen.

mathem.-naturw. Classe. XLIII. Bd., I. Abth. pag. 385) geognostisch skizzirt und, so weit unsere Untersuchungen reichten, stratigraphisch gegliedert haben [1]). Wohl ist dieser schöne Landstrich nicht blos in stratigraphischer Beziehung mit dem Banater Gebirge innig verwandt; auch seine Bodenschätze sind — die Kohle nun freilich ausgenommen — wenigstens qualitativ dieselben und reichlich genug vorhanden, um eine schwunghafte Industrie zu begründen. Leider fehlten aber hier alle äusseren Momente, welche das Banat begünstigt hatten und so verkam der Bergbau auf die edlen Metalle, bevor noch die Eisenindustrie mit frischen Kräften sich des reichen Erbes an Brennstoff und der Fülle von neu aufgeschlossenen Erzen bemächtigen konnte.

Der Ackerbau, der im Banat seine Blüthe bekanntlich zumeist der deutschen Einwanderung verdankt, steht in den herrlichen Körösthälern noch so niedrig, dass wir ihm durch die Bezeichnung „Dreifelderwirthschaft“ eine unverdiente Ehre erweisen würden. Wohl gibt es an der weissen Körös einige gut bewirthschaftete deutsch-ungarische Ansiedelungen, — auch an der schwarzen Körös versucht es der Hauptbesitzer, der hochwürdige griechisch-katholische Bischof von Grosswardein, das in seiner Regie befindliche Ackerland vortheilhaft zu instruiren, doch der grössere Theil der Area beider Flussgebiete liegt in den Händen der gewiss sehr bildungsfähigen, aber factisch noch völlig rohen, rumänischen Bevölkerung so gut als brach. Von einer förderlichen Rückwirkung der Agricultur auf den Bergbau konnte also hier nicht die Rede sein. Das auswärtige Capital sowohl als auch die inländische Association, welche dem Banate und dem westlichen Siebenbürgen einen vor 10 Jahren kaum geahnten Aufschwung verheissen, sind diesem Theile von Ungarn fern geblieben. Die Eisenindustrie liegt zum Theil noch in ihren rohesten Anfängen, zum Theil — von Geldmitteln entblösst, — im vergeblichen Ringen nach Vervollkommnung [2]).

---

[1]) Ich werde in der Folge Hinweisungen auf allgemein geognostische Daten dieses Aufsatzes durch (I. Th. S. . . .) bezeichnen.

[2]) Nur im Arader Comitate gibt es ein grösseres und in der Hauptsache ziemlich rationelles Etablissement, gegründet von dem böhmischen Grafen von Waldstein. Leider befindet es sich in einer Gegend, die weder an Erzen noch an Brennstoff Überfluss hat.

Wir haben einen wesentlichen Theil unserer Aufgabe darin gesucht, die Erzlagerstätten dieses Gebietes in wissenschaftlicher Beziehung zu studiren. Indem wir die Aufschlüsse, welche uns der erlöschende Rézbányaer Bergbau und die zahlreichen kleinen Gruben und Schürfe auf Eisenerze darboten, so sorgfältig als es auf einer flüchtigen Bereisung möglich war, für unseren Zweck benützten, wünschen wir sehnlich, durch eine ausführlichere Bearbeitung derselben auch zur Belebung der Industrie in diesem schönen und von der Natur vorzüglich ausgestatteten Lande etwas beitragen zu können.

Eine topographisch-geologische Liste der (uns) bekannten Lagerstätten möge den Einzelheiten vorangehen.

I. Edle Kupfer und Bleierze.

1. In den Grauwacken- (Steinkohlen-) Schiefern:

a) Im Valle Boë, 1 Stunde südlich von Bergstadt Rézbánya; lagerförmig; Azurit, Malachit, Cerussit, stark von Schiefermitteln verunreinigt. Alte privatgewerkschaftliche Gruben, welche bei Übernahme durch das Ärar 1852 definitiv aufgelassen wurden und völlig verstürzt sind. Ehemals sollen sie silberreiche Anbrüche mit 5 Pfund Kupfer per Centner gehabt haben.

b) Dergleichen auch nächst Unter-Rézbánya und überhaupt in sämmtlichen Vorbergen des Bihar, wo die Spuren ehemaligen Bergbaues noch deutlich sichtbar sind.

c) In den metamorphischen — (?) der Steinkohlenformation und dem Rothliegenden angehörigen — Glimmerschiefer (I. Th., S. 16 u. 18) die ärarische Grube Josephi secundi zu Dolea am Übergang des Bihar in die Gaina, 1¾ Meilen (Luftlinie) südöstlich von Rézbánya, ¾ Meilen südlich von der Kuppe Kukurbeta. Lager von Blei-, Kupfersulphureten und Carbonaten, zumeist Cerussit; noch im Betrieb.

2. In den rothen Schiefern (Rothliegend?): Spuren von Malachit und Ziegelerz am östlichen Abhang des Bihar und anderen Orten (I. Th., S. 24 u. 26).

3. Im jüngeren Kalkstein (Jura und Neocomien):

a) In der Umgebung des Werksthales von Rézbánya, 1 — 2 Stunden Weges nordöstlich von der Bergstadt: die alten, zum Theil aufgelassenen, zum Theil sistirten Grubencomplexe, Antoni-Ladislai-Lobkowitz, Cosciur (Francisci I^mi, Maria Segen), Blidar u. s. w.; reiche und stark gemischte Erze, stockförmig in der Nähe oder im unmittelbaren Contact mit Stöcken und Gangmassen von einem grünsteinartigen Syenitporphyr (I. Th., S. 66 u. f.).

b) Valle Sacca, Bergcolonie, 1 Meile nordöstlich von Rézbánya, 1¼ Meile westsüdwestlich von Petrosz. Die Gruben Reichenstein, Marianna, Anton u. A. hoch am Gehänge der Stirbina und Ruginossa; Guttenberg, Reichen-Segen u. A. in der Schlucht selbst. Dieselben Erze in Stöcken in der Nähe von Lagergängen des Syenitporphyrs.

2. Eisenerze.

1. Arme Eisenspath- und Limonitlager in der Grauwacke (Kohlensandstein) des Valle Boë südlich von Rézbánya.

2. Magnetit (und Limonit) mit Serpentin und chloritartigen Mineralien am Contact zwischen Lias oder Jurakalkstein und Syenit (ausnahmsweise auch Felsitporphyr).

a) „Emerici-Scheidung" nächst den Berghäusern in Valle sacca; nicht im Abbau.

b) Die Petroszer Gruben Kerpiniásza (Cherpiniasa) und Pistoja in Seitengräben des Pojanathales nordöstlich von Petrosz, und die Schürfe im Draganthale, am Djalu mare östlich von Budurásza und mehrere Andere, welche erst seit 1858 angelegt sind; Gewerkschaft Petrosz.

3. Hämatit und Limonit (Rotheisenstein und Thoneisenstein) als Lager und Nester im Jurakalksteine.

a) Die Gruben von Vaskóh, südwestlich vom Marktflecken in der Nähe der Dörfer Kimpu und Kalugyer; Eigenthum des Grosswardeiner Bisthums, im Pacht.

b) Die gräflich Waldstein'sche Grube Panoras; weiter südwestlich, gegen Restirato, wo sich die Hütte befindet.

c) Die kürzlich erschürften Lager an der Sapodiaalpe nächst dem Galbinafluss, 5/6 Meilen westsüdwestlich von Petrosz und bei Kis-kóh südlich von Petrosz.

4. Bohnerz auf und im Jurakalkstein. Die Gruben Arnod, Korbu, Tautz und andere östlich von Moniásza und zwischen Vaskóh und Restirato, zum Theil zu den gräflich Waldstein'schen Werken, zum Theil zu der von Török'schen (Rosthorn'schen) Hütte in Restirato gehörig.

5. Ein glimmeriger Thoneisenstein (aus Sphärosiderit entstanden?) lagerförmig in einem lichtgrauen sandigen Neogenmergel beim Dorfe Gross, nordwestlich von Moniásza.

6. Brauneisenstein in Geschiebeknollen im Neogenschotter und eisenschüssigen Sand bei Segestiel, nordwestlich von Rézbánya und bei Kalugyer südlich von Vaskoh [1]).

---

[1]) Die Erze der kleinen Gewerkschaft in Zimbru südlich von Vaskóh und die vor wenigen Jahren bei Tauez im Arader Comitate, südwestlich von Buttyin gemachten Anbrüche habe ich weder gesehen noch etwas Näheres darüber erfahren können.

Eine grosse Menge von Eisenerzen findet man als Rollstücke im Jadthal, südsüdwestlich von Ponor, südöstlich von Dámos. Nach den Proben zu schliessen, welche mir Schmidl von seiner zweiten Reise (1859) mitgebracht hat, sind es zum Theil Magneteisensteine, analog den Contactmassen des Petrosser Gebietes, zum Theil Bohnerze, wie sie Fr. v. Hauer (Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst. 1852, 1, S. 31) aus der nordwestlichen Nachbarschaft (Peštere) beschrieben hat.

Anhangsweise will ich noch erwähnen:

3. Braunkohle

und Lignit, neogen im Tegel der Sandschichten, worüber schon im I. Theile, S. 42 u. 45) das Nöthige mitgetheit wurde.

Diese Liste, welche zunächst bestimmt ist, den topographischen Zusammenhang zwischen dem geognostischen Theile unserer Studien und dem folgenden herzustellen, zeigt, dass mit Ausnahme der Liasgebilde (Grestener Schichten) alle im Gebiete herrschenden Formationen Erze führen.

Unter den Eisensteinen sind wohl die meisten, mit Ausnahme jener sub 1 und 5 erwähnten, für die Industrie gleich wichtig, doch knüpft sich unser wissenschaftliches Interesse an die Contactgebilde (sub 3), welche mit den Kupfererzen (3) in nahem Zusammenhang stehen und unter den Kupfererzen sind es wieder die unter 3 und 1 *c* angeführten, die nicht nur durch ihren, erst in den letzten Jahrzehnten völlig ausgebeuteten Reichthum an Metall, sondern auch durch ihre Reichhaltigkeit an schönen und merkwürdigen Mineralspecies unsere Aufmerksamkeit auf sich ziehen.

Wir werden also im Folgenden zumeist von diesen Letztgenannten zu sprechen Gelegenheit haben, ohne zu vergessen, dass die anderen, insoferne sie an ältere oder jüngere Schichten gebunden sind, als die Vorläufer jener oder als ihre Zersetzungs- und Zertrümmerungsproducte die sorgsamste Beachtung verdienen.

Das Erzlager zu Dolea kenne ich leider nicht aus eigener Anschauung, doch erhielt ich von dem k. k. Bergamte in Rézbánya nicht nur höchst instructive Stufen von da, sondern auch einige schriftlich ertheilte Auskünfte, von denen ich das Wesentliche hier mittheilen will.

Es ist eine wahre Lagermasse oder noch besser — um nach dem österreichischen Terminus „Gangstreichen“, einen treffenden Ausdruck zu bilden — ein „Lagerstreichen“, Blei- und Kupfererze brechen in einer „chloritischen“, zum Theil wirklich aus kleinschuppigem Chlorit bestehenden und mit zahllosen Quarzknoten versehenen Schichte des (metamorphischen) Glimmerschiefercomplexes, bald reichlich, bald in so geringer Menge, dass nur schwache

Einsprenglinge und Schnürchen die Verbindung herstellen. Diese Schichte lagert mit südlichen Streichen und westlichen Steilverflächen in einer Kammpartie des Gebirges, doch bereits auf siebenbürgischer Seite. Den Syenitporphyr (vgl. I. Th., S. 19 und 66) hat man in der Nachbarschaft der Grube nicht beobachtet, es setzt also jedenfalls keine auffällige Masse desselben in der Nähe des Lagers auf. Die Mächtigkeit der Erzführung beträgt durchschnittlich 4 Fuss, doch erweitert sie sich stellenweise auf 2 — 3 Klafter gegen das Liegende, an dessen Grenze sich auch die schwächeren Verbindungsmittel beständig halten. Mit der grössten Mächtigkeit ist auch der relativ grösste Metallreichthum (Adel) verknüpft, man kann also behaupten, dass die ganze Erzführung aus mehreren reichen Lagerstöcken besteht, die durch schwache Einlagerungen zusammenhängen. Solcher Stöcke kennt man drei, welche durch die Verhauumrisse Taf. II, Fig. 1 ersichtlich werden. Als bauwürdige Erzmassen setzen sie in eine verhältnissmässig sehr geringe Tiefe nieder.

Die Erze sind hauptsächlich silberhaltiger Bleiglanz und Blende, ein wenig Kupferglanz, dann Kupfer- und Eisenkies, Weissbleierz und Oxyde.

Die Ersteren kommen vorwaltend und mit Ausschluss der Letztgenannten in der Teufe von 20 — 40 Klaftern vor, die oxydischen und kohlensauren Verbindungen näher am Tage, wo auch der Abbau am meisten lohnend war. Am dritten Horizont (Unterbau) traf man nur mehr schwache Sulphurete, vorherrschend Zinkblende.

Der Galenit, grob bis feinkörnig, ist in der Regel mit ein wenig dichtem Redruthit verwachsen, der Chalkopyrit und dazu etwas Pyrit in und neben ihnen eingesprengt. Auf höheren Teufen beginnt die Bildung von Ziegelerz und alsbald auch von Malachit mit stengelig krystallisirtem Cerussit. In allen mir bekannten Stücken, in welchen die Schwefelmetalle noch vorherrschen, nimmt das Lagergestein (Chlorit und Quarz) mindestens die Hälfte des Gesammtvolumens ein; in Stufen aus ärmeren Regionen scheiden sich Bleiglanz mit etwas Pyrit und Redruthit neben Kupferkies sehr deutlich aus und trennen sich als selbstständige Nesterchen und Schnüre.

Die oxydischen Partien sind höchst interessant. Pseudomorphosen von Cerussit nach Bleiglanz habe ich nirgends beobachtet, dagegen habe ich die vollkommenste Überzeugung gewonnen, dass die Mineralspecies Linarit und Caledonit, diese Perlen der Doleagrube, deren Verhältniss zum Cerussit der geniale Blick Haidinger's schon vor Jahren an zwei Handstücken erspähte [1]), nicht als zufällige Nebenproducte erschienen sind, sondern dass sie (insbesondere der Linarit) eine ganz wesentliche und durchgreifende Vermittlerrolle zwischen den Sulphuretgemengen und dem zu oberst alles andere überwuchernden Cerussit gespielt haben. Darüber bei der Besprechung der einzelnen Mineralspecies ein Näheres.

Der innere Bezirk von Rézbánya. Der Gebirgsbau desselben, so weit er dem Gebiete des Werksthales angehört, wurde schon im geognostischen Theile bei Besprechung des Syenitporphyrs (S. 69) beschrieben. Wir wissen,

[1]) Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt II. 2, S. 78.

dass das Gebirge hier durchwegs aus einem stark zerrütteten Kalkstein besteht, der zumeist zwischen die älteren Schichten eingekeilt, nur theilweise und ausserhalb der eigentlichen Erzregion in ungestörter Lagerung auf Liassandstein und den rothen Schiefern ruht. Die untersten Schichten gehören dem Lias an, die Hauptmasse aber den im ganzen Gebiete herrschenden Jurakalken. Dass auch Neocomschichten daran Theil haben, ist sehr wahrscheinlich aber nicht erwiesen. — Da der Kalkstein in der Nachbarschaft jedes einzelnen Syenitporphyrstockes oder Ganges in grösserer oder geringerer Ausdehnung krystallinisch ist, so versteht es sich bei der grossen Zahl dieser Eruptivmassen von selbst, dass wir es hier bei weitem mehr mit abnormen Gebilden als mit petrographisch normalen Schichten zu thun haben.

Die Erze selber erscheinen in der Nähe der Syenitporphyrdurchbrüche stockförmig und stets eingehüllt in krystallinischen, zum Theil sehr grobkörnigen Calcit. Doch sind auch zwischen dem Kalkstein („Urkalk“) und einem „Thonschiefer“, also an den äussersten Grenzen des Kalksteinterrains Erzmassen eingebrochen (vgl. unten bei Tetradymit). Die Formen der Stöcke sind ganz unregelmässig, zum Theil cylindrisch, zum Theil vielfach ausgebaucht und selbst zersplittert, so dass inmitten des körnigen Kalksteines eines und desselben Stockes oder auch in einer selbstständigen Hülle isolirte Erzpartien, „Adelsvorschübe“, angetroffen wurden. Die Saigerteufe mancher Stöcke ist bedeutend (80—120 Klafter), auch scheint man einige bis zu Tage verhaut zu haben. Dabei war die Mächtigkeit eine sehr ansehnliche. Der Antoniikupfererzstock, welcher unmittelbar an einer östlich streichenden „Grünsteinmasse“ aufsetzte, mass 10—15 Klafter im Durchmesser bei einer Saigerteufe von 30 Klaftern; nicht viel geringer war der Stock, auf dem die Grube Ladislai umging. — Ausnahmsweise kamen auch gangförmige Erzmassen vor, welche den körnigen Kalkstein der Stöcke durchsetzten und eine von der Haupterzmasse in gleicher Teufe verschiedene Zusammensetzung hatten. So bestanden die zwei Gänge von Antoniigrube ganz und gar aus Bleierzen (Galenit und Cerussit), während die Erze des buchtigen Stockes hauptsächlich Kupfersulphurete und -Carbonate enthielten. In den höheren Teufen aber scheint sich diese Differenz wieder ausgeglichen zu haben.

In Ermanglung einer (grubenmässigen) topographischen Grundlage [1]) und ausführlicher Notizen, die zu sammeln und zu sichten ich wohl mehrere Wochen gebraucht hätte, ohne des Erfolges sicher zu sein, musste ich auf eine detaillirte Darstellung der Inner-Rézbányaer Erzlagerstätten verzichten. Um sie gründlich zu studiren, hätte man vor 20 oder mindestens vor 10 Jahren an Ort und Stelle sein müssen.

Genauer unterrichtet bin ich über die Verhältnisse des Bergbaues Reichenstein im Valle sacca, von dem ich mir eine Terrainskizze Taf. I in der Eile anfertigte. Auch besitzt das k. k. Bergamt in Rézbánya einen instruc-

[1]) Auf dem k. k. Verwaltungsamte sehen wir nur eine alte aber recht gut gearbeitete Forstkarte, die uns bei Berichtigung der Generalstabskarte sehr gut zu Statten kam.

tiven Kreuzriss, auf dem die Verhältnisse des sogenannten „Liegendadels“ und des „Julianaadels“ ersichtlich sind und den ich einige Tage vor Besuch der Gruben einzusehen Gelegenheit hatte. Bei der völligen Identität der Erze sowohl als auch der wesentlichen geognostischen Verhältnisse berechtigen mich meine hier angestellten Beobachtungen zu Folgerungen, die für den ganzen sub 3 angeführten Complex gelten dürfen.

Valle sacca (V. séca, das trockene Thal) ist ein enger, wüster Graben, der nördlich vom Bihar in den rothen Schiefern und in dem darauf liegenden Liassandstein entspringt und nach einem Verlaufe von etwa 2000 Klafter Länge als unwegsame Schlucht in das Mittelstück des Galbinathales mündet, gerade da, wo das Flüsschen seine breitere, auf Sandstein ruhende Sohle verlässt, um sich mit einer Wendung gegen Norden in eine Spalte des Kalksteingebirges zu stürzen (Taf. I).

Im Hochsommer völlig wasserleer, ist dieser Graben doch im Frühjahr und nach Hochgewittern von verheerenden Fluthen heimgesucht, welche hausgrosse Blöcke herabgewälzt und den Kalkstein in der Nähe der Berghäuser so glatt gescheuert haben, als wäre er ein alter Gletscherboden. Sein Ursprung an der Ruginossa, die sogenannte Rippa, ist ein tief durchrissener Absturz im Liassandstein, doch dringt der Graben auch in die rothen Schiefer, vielleicht gar in die „Grauwackengesteine“ ein. Vom Inner-Rézbányaer Bezirk, dem Thalfächer der eigentlichen schwarzen Körös, ist Valle sacca durch einen hohen Bergwall getrennt, der als südliche Umrandung des Petroszer Kalksteinstockes (und des Galbinagebietes) mit der Landesgrenze beinahe rechtwinkelig zur Axe des Bihar von der Kaliniásza über den Vurtop (Alpe Vertopu) gegen Westen streicht und in der Verlängerung des Bihar die Kuppen Ruginossa und Stirbina bildet, um sich dann im Streichen des Bihars gegen Petrosz zu wenden. Er hebt sich da noch einmal zu einer, von der Ebene aus gesehen, ziemlich imposanten Kuppe der Tartaroea (I. Th., S. 47) und verschmilzt weiterhin mit dem Syenitstock von Petrosz. — Über die Stirbina führt die kürzeste Verbindung zwischen dem Bergbaue im Valle sacca und den Rézbányaer Hütten und da hat man auch den in vielfachen Windungen sich auf- und wieder abschlängelnden Saumweg für den Erztransport angelegt.

Gleich unterhalb der Stirbinakuppe, die aus bräunlichgrauem, ziemlich grobkörnigem (Lias-)Sandstein besteht, kommt man (gegen Valle sacca absteigend) auf einen dichten weissen, nur wenig rothgezeichneten Kalkstein, dessen steil in Ost abfallende Schichten schon im geognostischen Theile (S. 35 u. f.) näher beschrieben wurden. Die mittlere Abtheilung dieses mächtigen Kalksteincomplexes ist durch die Petrefacte der „parallelen Einlagerung“ als Neocom erwiesen. Die oberste könnte demnächst jünger sein, die unterste ist offenbar Jura, vielleicht mit einer kleinen Partie Grestener Kalkstein, der unmittelbar auf dem Sandsteine liegen müsste (wie an der Tartaroea und zwischen der Stirbina und Piatra muncelle) aber jedenfalls sehr untergeordnet ist. Übrigens herrscht zwischen den steil abstürzenden Kalkschichten und dem Sandsteine nicht die mindeste Concordanz in der Lagerung. Der letztere fällt vielmehr (Profil Taf. II, Fig. 2) nahe an der Grenze entgegengesetzt, d. h. in Süd-

west, unter einem Winkel von 20° widersinnisch in die Kuppe der Stirbina ein und eben dieses Lagerungsverhältniss (unmittelbar am Erzweg für Jedermann greifbar) mag die Veranlassung zu dem kolossalen Irrthum gegeben haben, dass der „erzführende Kalkstein" die „Grauwacke" (denn dahin zählte man auch den Liassandstein) unterteufe.

Die petrographische Beschaffenheit des Kalksteines bleibt sich in der Hauptmasse des ganzen Complexes ziemlich gleich, ausgenommen jene exquisit dichten, den Aptychenkalken der Alpen so ähnlichen Bänke in der Nachbarschaft der parallelen Einlagerung und eine kleine Anlage zur körnigen Textur in der Nähe mancher „Grünstein"-Ausbisse.

Nahe an der Sohle von Valle sacca sind aber die Schichten entschieden krystallinisch und mit ihnen hat man auch gleich den Syenit erreicht, der unter den Köpfen der saiger stehenden Kalksteinbänke hervorbricht und nahezu mit ihren Fugen übereinstimmend, in hor. 4 streichende Platten zerklüftet ist.

Man könnte nun den ganzen Complex als gebrochen oder zusammengefaltet auffassen, so dass die parallele Einlagerung sammt dem sie umgebenden Kalkstein zwischen gleich alte Jurakalkschichten eingepresst wäre. Die Faltung möchte sogar eine doppelte sein, denn ich fand im vierten Zubaustellen, etwa 10 Klafter von der Syenitgrenze entfernt, eine, freilich nur 14 Zoll mächtige Mergelschichte im Kalksteine, welche in petrographischer Beziehung von der parallelen Einlagerung nicht zu unterscheiden ist. Diese Auffassung erhält noch einige Wahrscheinlichkeit durch den Umstand, dass ein ganz ähnlicher, das heisst, unmittelbar am Syenit grobkrystallinischer, weiterhin aber weisser oder rothgezeichneter Kalkstein das südöstliche Gehänge des Valle sacca bildet und einerseits von dem Syenit abfallend, andererseits (in der höheren Grabensohle südlich von den Berghäusern) in Südost (hor. 9) unter 30° geneigt, einen mehr als 200 Klafter hoch aufsteigenden Berg, den Gardu, bildet, welcher in der Position den anderen auf Liassandstein ruhenden Kalksteinmassen des Petroszer Stockes, z. B. der Piatra Galbina, vollkommen gleicht. Auch wäre die Mächtigkeit des ganzen Complexes vom Sandstein der Stirbina bis an den Syenit, nähme man ihn als einfach an, für die gewöhnliche Schichtenfolge auffallend gross. Für die Auffassung der Erzlagerstätten ist diese Controverse nicht von grossem Belange, denn sie sind jedenfalls unter einem Lagerungsverhältniss entstanden, welches von der gegenwärtigen Schichtenlage nicht wesentlich verschieden war.

Der Syenitstock (I. Thl., S. 63 u. 65) erscheint auf der Karte (Taf. I) mit einer buchtig elliptischen Fläche, welche durch die Sohle des Valle sacca in beinahe gleichgestaltete Hälften getheilt wird.

In der That steigt der Syenit auch an beiden Seiten ungefähr gleich hoch empor, doch ist der Kalkstein am nordwestlichen Gehänge durch einen schroffen, tief einschneidenden Seitengraben, Poroze ganuli, losgelöst und erscheint der Stock desshalb nach dieser Seite ein wenig herausgezogen.

Es wäre nun freilich sehr interessant, wenn dieses Losgelöstsein buchstäblich zu nehmen wäre. Dies ist leider nicht der Fall. Ich fand den Graben mit einer undurchdringlichen Vegetationsdecke überkleidet und konnte nichts wei-

teres constatiren, als dass sowohl in seiner Sohle als auch weiter hinauf bis an den Kalksteinboden der Bergwiese Varseece nicht der Lias, sondern die rothen Schiefer mit groben intensiv rothen Sandsteinen anstehen. Doch leistet dieser Graben insofern einen guten Dienst, als er durch Abtragung des Kalksteines eine jener interessanten Contactzonen aufgedeckt hat, von denen schon im geognostischen Theil (I, S. 74) die Rede war und deren Gebilde (Wollastonit, Granat u. s. w.) wir später noch ausführlicher besprechen werden.

So einfach aber, wie sie auf den ersten Anblick der Karte erscheinen, sind die Beziehungen des Syenits zum Kalkstein keineswegs. Jener elliptische Fleck ist eben nur die Schnittfigur des Hauptkeiles, den die Eruptivmasse in das Kalksteingebirge getrieben hat. Zwischen den Berghäusern, welche unmittelbar an der Scheidung desselben (Emerieischeidung nächst dem Mundloch des Unterbaues, 4. Zubaustollens) angelegt sind, und dem Guttenbergunterbau (37 Klafter saiger über der Sohle des vorigen) beisst der Syenit noch dreimal in der Grabensohle aus, stets von krystallinischem Kalke und zunächst von einem Eisenmantel (Limonit aus Magnetit) umhüllt. (Der letzte oberste Ausbiss ist gangförmig, etwa 4 Klafter mächtig und streicht hor. 22.) Der vierte Zubau aber hat ihn (I. Th., S. 72—73) unter den stehenden Kalksteinschichten noch 150 Klafter weit durchfahren. Er bildet also eine sehr umfängliche Masse, welche auf das bereits vielfach gestörte Kalksteingebirge als wahrer Erheber gewirkt hat.

Die petrographischen Einzelheiten der Syenits sowohl als auch des Syenitporphyrs (trachytischen [?] „Grünsteines") habe ich in meinem ersten Aufsatz über dieses Gebiet (I, S. 63, 68) ausführlich beschrieben. Es erübrigt nur die Gangmassen (Lagergänge) des Letzteren, die auf der Karte ideal zu Tage ausstreichend angedeutet sind, einzeln namhaft zu machen. Die Erste (am meisten östliche) setzt beim Antoniizubau auf und wird vom 4. Zubaustollen ungefähr 200 Klafter vom Tage, 2 Klafter mächtig durchfahren, eine zweite parallel etwas höher, dann eine dritte (Mariannagrünstein), dann nach 40 Klafter westlicher Entfernung der Unbenannte Grünstein. Endlich kommt etwa 100 Klafter weiter die „parallele Einlagerung" und nach ferneren 14 Klaftern der „Liegendgrünstein". Sie streichen sämmtlich zwischen hor. 23 und 21 und verflächen in West unter Winkeln von 70—75°. Ihre Mächtigkeit schwankt zwischen 1 und 3 Klafter, die Mergelschichte aber wurde 8 Klafter mächtig gefunden. Der Liegendgrünstein, ausnahmsweise bis 4½ Klafter mächtig, wird im Hangenden von einer sehr schmächtigen, übrigens mit ihm völlig gleichartigen Masse begleitet, dem sogenannten „schmalen Grünstein", welche von ihm durch eine Kalksteinplatte getrennt ist. Am Hangendblatt derselben brach der Liegendadel ein.

Über die Erzführung lässt sich im Allgemeinen etwa Folgendes sagen:

Wie in Inner-Rézbánya sind auch hier die Erzmassen stockförmig und in der Regel nahe an den Eruptivmassen angetroffen worden. Die Form ist zumeist cylindrisch oder konisch, — „wurstartig", wie man sich in Rézbánya nicht unpassend ausdrückte. Doch kamen auch sehr unregelmässig bauchige Massen vor, die keine beträchtliche Teufe erreichten, obgleich die benachbarten Lager-

gangmassen unseres sogenannten Syenitporphyrs unverändert durchgingen. Die meist regelmässigen Erzstöcke, wie z. B. der vorgenannte Liegendadel mit einem Querschnitt von 2 Klaftern im Geviert sollen von der Höhe des Steilgehänges, wo sie erschürft wurden, auf mehr als 100 Klaftern Saigerteufe angehalten haben. Ein „Adelsvorschub" ist im Hangenden desselben Stockes vorgekommen. Er hing mit der Hauptmasse durch schwache Erzmittel zusammen und dürfte wohl nichts anderes gewesen sein als ein reicher, langgestreckter Putzen in derselben Partie von körnigem Calcit, der wie bei Rézbánya auch hier als Umhüllung der Erze auftrat. Der grösstbekannte Durchmesser der Erzstöcke in diesem Gebiete beträgt 8 Klafter.

Die Entfernung des Adels von den „Grünsteinen" war übrigens in verschiedenen Teufen sehr veränderlich. So kam der Julianaadel, der noch jetzt abgebaut wird und seinerzeit durch den zweiten Zubau unerwartet angefahren wurde, in einer hohen Teufe einem der Grünsteingänge (dem Unbenannten?) sehr nahe, während er tiefer, etwas in Morgen, also in's Liegende zurückgeschoben, viele Klafter weit davon abstand und hinsichtlich seiner Calcitumhüllung von ihm ganz unabhängig war. Auch der vierte Zubau, der den Julianaadel fast im Auskeilen durchfuhr, traf nebst anderen kleinen Erzmassen, die ich mit den Erzstöcken höherer Teufen nicht in Verbindung zu bringen weiss, noch einen recht ausgiebigen Stock oder Putzen mitten im Kalkstein, den sogenannten „Voradel".

Wie so viele Erzlagerstätten, waren auch diese Stöcke in den obersten Regionen ungleich reicher an edlem Metall als in der Teufe.

Der grobkörnige Calcit als erzführendes Gestein, bisweilen farblos und zu prächtigen Rhomboëdern spaltbar, in der Regel aber röthlich gefärbt, ist noch etwas hältig, selbst wenn man mit freiem Auge keine Spur von Erz darin entdeckt, insbesondere soll sein Silbergehalt stellenweise (3—4 Loth) überraschend hoch gewesen sein.

Der die Erzstöcke umgebende dichte Kalkstein führt in ziemlich weitem Umfang sichtbare Malachittheilchen und auf Klüften mitunter beachtenswerthe Erzausscheidungen [1]). Er wird ausgekuttet und in „Klauberz" und „Waschklein" geschieden, welches letztere im günstigen Falle noch 1 Loth Silber und 1 Pfund Kupfer hält. Der Adel von den letzt abgebauten Julianamitteln (September 1858), grösstentheils Carbonate und Oxydhydrate, soll 6—8 Loth Silber und 5 Pfund Kupfer ergeben haben. Der beste Liegendadel aber in Regionen, wo noch erhebliche Sulphuretmassen brachen, kam auf 40 Loth Silber. Er war so stark bleihaltig, dass seine (erdig-körnigen) Carbonat- und Oxydpartien stellenweise mit 60 Pfund Blei und 1 Loth Silber probirt wurden.

Was ich in Rézbánya vom Hörensagen bezweifeln konnte, davon überzeugte ich mich in Valle sacca durch Autopsie und die Aussagen meines völlig unbefangenen Führers. Ein bestimmter Charakter im mineralogisch-geologi-

---

[1]) Ähnlich verhielten sich in den niederen Teufen der alten Stöcke von Inner-Rézbánya die Fahlerzvorkommen. Auch sie waren weit herum versprengt im anscheinend dichten Kalkstein.

schen Sinne, eine irgendwie bestimmbare, im Grossen ausgedrückte Succession der Mineralgruppen fehlt diesen Erzstöcken gänzlich. Allerdings ist die vorwaltend bleiische oder kupferige Natur der einzelnen Stöcke und vielleicht auch einzelner Regionen desselben Stockes deutlich genug durch den vorwaltenden Cerussit oder Malachit, durch den Bleiglanz- oder Kupfersulphuretgehalt ausgedrückt, aber ein positives Gesetz über das Neben- und Untereinander lässt sich schlechterdings nicht herauslesen, wenigstens nicht aus den vorliegenden Daten.

Jede Region und jede Teufe war einstens geschwefelt und ist jetzt mehr oder weniger im Zustand des Oxydhydrats oder Hydrocarbonats, wobei sich stellenweise ein concentrisches Fortschreiten der Umwandlung in einzelnen Partien gleicher Teufe von Faustgrösse bis zu mehreren Fussen im Durchmesser nicht verkennen lässt.

Die Silicate intereurriren als metamorphische, zum Theil sehr junge Gebilde, deren Bestand allerdings von der Nähe der Eruptivgesteine abzuhängen scheint. Die Phosphate, Arseniate und Sulphate lassen sich in der grossen Masse nicht unterscheiden und wurden von jeher nur als „zufällige Funde“ erachtet. — So war der Liegendadel durchaus bleiisch und nirgends ganz frei von Bleiglanz, der sich zumeist an der Liegendgrenze, eingehüllt in derben erdigen Cerussit, erhalten hatte. Juliana war in der Teufe stark bleiisch-ochrig (Cerussit, Limonit mit Wismuthocher und Mennige), dagegen malachitisch-erdig und bleiarm (Malachit, Kupferschwärze, Chrysocolla) in den hohen Strecken.

Wie sehr denn auch wissenschaftliche Studien beim Betrieb in der guten alten Zeit interessant gewesen wären — ohne Zweifel hätten sich wichtige Thatsachen eruiren lassen — so mögen wir uns doch damit trösten, dass, wenn an irgend welchen Erzlagerstätten das Versäumte durch die Untersuchung reichlicher Suiten in Sammlungen einigermassen nachgeholt werden kann, dies am ehesten von den Rézbányaer Stöcken gilt, die für den ungelehrten Bergmann gesetzlose Massen waren, nur nach ihrer Hältigkeit zu schätzen.

Die Contactgebilde zwischen Syenit und Kalkstein sind in Valle sacca zum Theil Gemenge von Calcit mit Silicaten, vorwaltend Kalksilicaten, wie jene Contactzone im Graben Poroze ganuli, zum Theil Magnetit mit wasserhaltigen Magnesiasilicaten oder Limonit. Von Letzteren bietet die sogenannte Emericischeidung an der südlichen Umwendung des Syenitstockes einen instructiven Fall dar. Auch kommen dergleichen im geringeren Massstabe an der vom 4. Zubau durchfahrenen Contactlinie und als Umhüllung der kleinen Syenitausbisse vor (vgl. oben S. 89 und 90). In bedeutender Mächtigkeit aber sind solche Contactmassen im Gebiete von Petrosz entwickelt. — Im Rézbányaer Erzrevier (Werksthal) sind dieselben Gemenge von Calcit mit Grossular, Vesuvian, Pistazit, Tremolith und andere Mineralien in grossen Massen vorgekommen, obgleich der Syenit weder zu Tage erscheint noch (meines Wissens) in der Grube angetroffen wurde. Auch sind sie von der edlen Erzführung keineswegs so scharf geschieden wie in Valle sacca und scheinen sich zum Theil unmittelbar an den Syenitporphyrstöcken, zum Theil in der Nähe

derselben innerhalb der Calcithülle der Erzmittel selbst ausgebildet zu haben. Selbst wasserhaltige Silicate, serpentinartige Substanzen, der sogenannte „Agalmatolith von Rézbánya“ und Andere, haben sich als erzführende Mineralmassen an der Bildung der Stöcke betheiligt. Insbesondere mögen nebst den nirgends fehlenden Kiesen, die dem eigentlichen Charakter der Erze ziemlich fremden Tellur und Wismuthmineralien (Hessit, Tetradymit, Bismuthin) in solchen Regionen eingebrochen sein.

Schon aus dieser allgemeinen Vergleichung der beiden Bezirke ergibt sich, dass in der Einwirkung der beiden Eruptivgesteine (Syenit und unseres Syenitporphyrs) auf das gleichartige Kalkgesteingebirge kein wesentlicher Unterschied obwaltete und dass sie, wenigstens qualitativ von nahezu gleicher Zusammensetzung unter gleichen Umständen (hinsichtlich des Horizontes, der Contactspaltenbildung u. s. w.) bei nicht allzugrosser Differenz in der Mächtigkeit zu gleichen oder nahe verwandten Stoffgruppirungen führen konnten.

Der Mangel dieser Contactgebilde an den Lagergangmassen des Syenitporphyrs im Kalksteingebirge der Valle sacca erklärt sich von selbst aus der steilen Stellung der Eruptivmassen, welche die ihnen dargebotenen Räume völlig ausfüllten. Unter solchen Umständen konnten sich die Zersetzungsproducte derselben nicht fixiren, um die herzukommenden Lösungen zu erwarten, wie dies in der Umgebung der Rézbányaer Stöcke der Fall war. Die dem Syenitcontact entsprechenden Mineralgemenge könnten hier erst unter günstigeren Form- (und Temperatur-) Verhältnissen entstanden sein in Tiefen, bis zu welchen der Bergbau nicht vorgedrungen ist und welche vom Erzadel wahrscheinlich weit entrückt sind. — In den aufgeschlossenen Teufen fand ich nur chloritische Zersetzungsproducte, die zum anstossenden Kalksteine in Beziehungen treten, welche eine ziemliche Freiheit der Stoffbewegung erkennen lassen, also wirkliche Contactgebilde darstellen. Dergleichen gibt es aber auch am Syenitcontact, insbesondere in Verbindung mit Eisenerzen, es ist also klar, dass weder die specifische Natur des Eruptivgesteines, noch die relative Höhe, noch die Bildung günstiger Räumlichkeiten für sich allein entscheidend war und das caeteris paribus die Art des Contactgebildes von hinzukommenden Stoffen abhing.

Einige geognostische Daten über das Magneteisen von Petrosz und Valle sacca (II, 2 *b* und *a* der Liste) so wie über einige andere Eisenerzlagerstätten (II, 3 und 4) lassen sich hier am passendsten einfügen.

Von den Contactgebilden zwischen Syenit und Kalkstein (I. Th., S. 63), welche auf einer Linie von mehr als 1 Meile Länge durch zahlreiche Röschen und Schürfe in grösserer oder geringerer Mächtigkeit blossgelegt sind, habe ich unter der freundlichen Führung des vormaligen Verwalters, Hrn. Kovaznay, zwei instructive Partien kennen gelernt. Kerpiniásza, die älteste Grube, welche den Ofen von Petrosz durch mehr als 20 Jahre versorgte, liegt in einem Seitengraben des Pojanathales, nordwestlich vom Vurvul Tissi und ostsüdöstlich vom Gipfel Magura la Ferice; Pistoja, eine neue Grube mit ausgedehnten Schürfen in der Nachbarschaft, etwas weiter südlich im nächsten Graben

unweit vom Gipfel Varatica, mit dem der Zug des Cornu muczilor beginnt. Beide Gräben durchschneiden den Syenit und erreichen in einer beträchtlichen Höhe am Steilgehänge den Kalkstein, der unmittelbar am Syenit in der Regel etwas krystallinisch, weiss, stellenweise auch dunkelgrau gefärbt ist und, nach seinen Beziehungen zur Nachbarschaft zu schliessen, dem Lias (Grestener Schichten) angehört. Die Schichten desselben fallen ziemlich steil vom Syenit ab, doch ist man noch nirgends so weit in den Berg eingedrungen, um den Verlauf der eigentlichen Contactebene blosszulegen. Zwischen der ersten Kalksteinbank und dem noch festen, obgleich stark kaolinisirten Syenit läuft ein Band aus einem Gemenge von Serpentin, Calcit und Magneteisen, welches oberflächlich zumeist so stark verwittert ist, dass man nur eine erdige Masse von unreinem Limonit gewahr wird, aber schon nach 3—4 Fuss tiefem Eindringen sich ziemlich frisch zeigt. Die Mächtigkeit schwankt zwischen wenigen Zollen und 6—10 Fuss, wo dann sehr beträchtliche Ausscheidungen von körnigem Magnetit Platz nehmen. Hie und da setzen auch Gangmassen von sehr achtbaren Dimensionen in den Syenit nieder. Auf einer solchen ging der alte Raubbau Kerpiniásza um und hat ziemlich interessante Verhältnisse blossgelegt (Taf. II, Fig. 4).

Der unmittelbar aufliegende Kalkstein (*a*) ist dunkelgrau, ziemlich stark dolomitisch. Am Contact befindet sich ein unreines Gemenge von der vorbeschriebenen Zusammensetzung (*b*); *c—c* ist Syenit mit ungewöhnlich grossen bräunlichgrünen Oligoklaskrystallen, kleinkörnigem weissem Orthoklas und hexagonalen grünlich-schwarzen Glimmerblättchen nebst einer Spur von Hornblende. Die Gangmasse (*m*) streicht beinahe saiger nach hor. 20 und ist 2 bis 4 Fuss mächtig. In den oberen Teufen brach ein sehr reiner Magnetit, der 60 bis 65 Procent Metall gegeben haben soll, in der Tiefe mengte er sich stärker mit Calcit, der stellenweise grobkörnig die ganze Masse durchzieht und auf seinen Spaltungsflächen zahllose Magnetitkörner hervortreten lässt. In der Regel aber ist das Gemenge gleichmässig kleinkörnig und 35 Procent hältig [1]). Es tritt auch je tiefer um so mehr Pyrit in das Gemenge ein, so dass man dem Bergbau auf derlei Gangmassen dasselbe Schicksal prognosticiren muss, welches manche scandinavische Gruben, z. B. die von Narverud in Norwegen hatten. Serpentin führt die Gangmasse allenthalben aber in sehr geringer Menge. Man könnte ihn kaum wahrnehmen, wenn er nicht durch seine gelblichgrüne Farbe hervorstechen würde. — Der Gang führt beiderseits ein Saalband mit sich (*k*), ein Gemenge von körnigem Calcit mit fleckweise ausgeschiedenem feinkörnigem Magneteisen, ein wenig Pyrit in netten kleinen Würfeln und viel Quarz, welcher zum Theil bräunlich jaspisartig, zum Theil gröber krystallinisch und grau das Ganze aderförmig und in kleinen Ausscheidungen durchschwärmt. Auch gesellt sich ein wenig Chlorit dazu. Der Quarz verdrängt unmittelbar an der Gangmasse die anderen Gemengtheile und bildet ein von der Magneteisenmasse kaum zu trennendes und selbst viele Magnetitkörnchen einschliessendes innerstes

[1]) Proben der Petroszer Eisensteine wurden im Laboratorium der k. k. geol. Reichsanstalt vorgenommen (Jahrb. IX. 2. S. 296).

Saalband (*q*), welches aber nicht beständig und sehr ungleich mächtig ist. Stellenweise hat sich die Magnetitmasse davon gelöst und Klüfte hinterlassen, die reichlich mit braunem Eisenocher beschlagen sind.

Ein interessantes Gegenstück weist die Grube Pistoja, Fig. 5.

Das Contactbaud (*b*) ist hier viel mächtiger, in Beziehung zum Kalk ein 2—4 Fuss starkes Lager von körnigem und erdigem Limonit, welcher nach abwärts in eisenschüssigen Syenitgruss übergeht und kleine gangartige Ausläufer in denselben absenkt. Der neue Bau hat einen Stock aufgeschlossen, der mitten im Syenit zu stecken scheint und rasch nach abwärts von 3 Fuss auf 5 Fuss Mächtigkeit anschwillt. Zu oberst und aussen besteht er aus Limonit (*l*), der nach innen zu in Magnetit (*m*) übergeht, aber hier schon kleine Schnürchen von Schwefelkies aufnimmt. Eine Art von Saalband (*s*) aus lichtgrünem Serpentin mit etwas Kalkspath und Pyrit gemengt und reichlich mit Chrysotilschnüren versehen, trennt ihn vom Syenit (*c*) der in der nächsten Umgebung eine tief greifende Zersetzung erlitten hat. Für sich allein betrachtet, könnte dieser Erzstock leicht für eine emporgedrungene Masse genommen werden, jedoch zusammengehalten mit den regelmässigen Contactbändern der ganzen Gegend und der Kerpiniasza-Gangmasse kann man ihn doch nur als einen Absenker erklären, dessen Communication mit der Gesteinsscheidung längst vor Anlage des Schurfes durch die Verwitterung des Gebirges abgetragen wurde. Hoffentlich wird der weitere Bergbau an dieser Stelle und in vielen anderen neu aufgedeckten, höchst bauwürdigen Erzmassen der Nachbarschaft wichtige Aufschlüsse über die Natur derselben gewähren.

Ein Beispiel einer sehr steilen (gangförmigen) Contactmasse aus Eisenerzen gibt die vorerwähnte Emericischeidung im Valle Sacca (siehe die Karte Taf. I u. Taf. II, Fig. 3). Gleich hinter dem oberen Knappenhäuschen am rechten Gehänge ist die Berührung des Syenits und Kalksteines blossgelegt und man sieht zwischen Ersterem und dem hier blendend weissen krystallinischen Kalkstein eine 2 Klafter mächtige Masse von mürbem grünlichgrauem Gestein, welches allmählich in den zersetzten Syenit übergeht, mit dem Kalkstein aber nur durch Calcitadern und Nester zusammenhängt (Streichen ungefähr hor. 7—8, Verflächen NO., beinahe entgegengesetzt dem des Kalksteines). Von Grossular, Wollastonit u. dgl. ist hier nichts zu bemerken, dafür hat sich Magnetit in 5—14 Zoll mächtigen Schnüren und Gangtrummen theils mit chloritischen, theils mit serpentinartigen Mineralien verbunden, abgelagert. Er ist aber an der Oberfläche nur zum kleinen Theil noch erhalten. Die Hauptmasse ist in Limonit oder vielmehr in ein Gemenge von Limonit mit erdigem kohlensaurem Kalk, ein wenig Gyps und unbestimmbaren eisenschüssigen Substanzen übergegangen. Auch winzige Schnürchen von Malachit gesellen sich dazu. Der Ursprung derselben ist wohl nicht weit zu suchen, denn der noch frische Magnetit ist allenthalben von eingesprengtem Kupfer- und Eisenkies durchzogen, aus deren Verwitterung sich denn auch die weit vorgeschrittene Zersetzung des ganzen Gebildes erklärte. Nächst dem Magnetit ist noch deutlich genug ein dunkelbraunes grobkörniges Calcitgestein zu unterscheiden, welches in Salzsäuren über und über aufbraust, nichts desto weniger viel

fremdartige Substanzen enthält. Zumeist fallen Pseudomorphosen von Limonit nach Pyrit in's Auge, dann gelbgrüner mit gut erhaltenen Magnetitkörnern durchspickter Serpentin und an anderen Stellen schuppige Partien eines chloritartigen Minerals mit Spuren von Chalkopyrit, der freilich zum grössten Theil in Ziegelerz umgewandelt ist. Auch Bröckchen von Syenit kommen darin vor, noch kenntlich durch ihr Gefüge und die Überreste von Amphibol. Kurz, es ist ein Chaos von Gemengtheilen und Zersetzungsproducten der beiden Gebirgsmassen, deren Contactkluft es ausfüllen hilft. Endlich kommen in diesem Gebilde noch lichtfarbige Calcitausscheidungen vor und, damit keines der anderwärts verbreiteten oxydischen Eisenmineralien fehle, auch rother Eisenocher in 1 — 3 Linien mächtigen Schnürchen.

Durch diese Emericischeidung treten unsere Contacteisenerze in eine noch innigere Beziehung zu den nächst verwandten Banater Erzstöcken, zu der Lagerstätte (dem eisernen Hut) von Maidanpeck in Serbien [1]), zu den norwegischen Contactstöcken [2]) und vielen Andern. Auch zeigt sie, dass die Contactgebilde ganz unabhängig sind von dem Alter der Kalksteinschichte, welche der Syenit erreicht hat, denn im Valle sacca haben wir gewiss keinen Kalkstein, der älter wäre als Jura.

Wie in so vielfacher Beziehung, habe ich auch hinsichtlich der Magneteisenlagerstätten Grund, es zu bedauern, dass ich nicht die Banater Gebirge vor Untersuchung des Bihar studiren konnte. Sie sind gewiss in jeder Richtung mehr instructiv. Erst kürzlich kam mir eine sehr lehrreiche Mineralsuite aus dem Eisenstock von Moravitza zwischen Boksan und Dognacska zu, der wie seine Nachbarn an der Scheidung von Syenit und Kalkstein aufsetzt. Es befanden sich darunter prachtvolle Magnetitdrusen (∞O von 1—2 Zoll Grösse), auf einem Gemenge von körnigem Magnetit und feinschuppigem Chlorit aufgewachsen, aber selbst wieder durch Chlorit gedeckt und stellenweise von einer lockeren, mikroskopisch feinen Calcitrinde überzogen. Was aber merkwürdiger daran ist, die Krystallflächen zeigen unter dieser Decke zahlreiche Eindrücke von einem stengeligen Mineral (etwa Amphibol?) welchen sich, ohne dass eine deutliche Pseudomorphosenbildung stattfand, die Chlorit- und Calcitaggregate genau anschmiegen. Man könnte versucht sein, die Magnetitkrystalle selbst für Pseudomorphosen nach Granat zu erklären [3]), wenn nicht die oktaëdrische Spaltbarkeit deutlich genug nachweisbar wäre und wenn sich nicht an anderen Stücken vom selben Fundorte die charakteristische Riefung der Dodekaëderflächen vorfände. In Beziehung auf das körnige Gemenge, welches an manchen Exemplaren fast bis an den Umriss der Krystalle vordringt, so dass dieselben nur wie Schalen darauf sitzen, sind sie doch der Granaten von Csiklova

---

[1]) Breithaupt, Exposé über Maidanpeck, Freiberg 1837.

[2]) Daubrée, Skandinaviens Erzlagerstätten, deutsch von G. Leonhard, Stuttgart 1846, S. 25 u. f.

[3]) Dieser Ansicht war Herr A. Kezt, welchem die k. k. geolog. Reichsanstalt eine schätzbare Notiz über die geognostischen Verhältnisse der Moravitzer Lagerstätte verdankt (Jahrb. 1851, 2, S. 151 u. f.).

(Oravitza) sehr nahe verwandt, sind Perimorphosen im Sinne Th. Scheerers, deren Kernmasse (jetzt nebst Magnetitaggregaten Chlorit) eine durchgreifende Metamorphose erlitten hat. Die später zu beschreibenden Granatkrystalle (Perimorphosen) von Rézbánya bilden ein interessantes Seitenstück dazu.

Wichtiger in geologischer Beziehung war für mich ein grosses Erztrum, welches ich unter einer Menge von derben, gebänderten und zum Theil mit (Ca, Fe, Mg) C, zum Theil mit Quarz gemengten Magnetitmassen erhielt. Machte schon die Art der Bänderung den Eindruck von wirklicher Stratificirung (bei weitem mehr als ähnliche Vorkommnisse von Dognacska), so beweist jenes Exemplar zur Evidenz, dass solche Erzmassen wirkliche Umwandlungsproducte des geschichteten Kalksteines selber sind. Es enthält einen ganz deutlichen cladocoraartigen Korallenstock (Lithodendron) mit schönen, scharf umschriebenen Verzweigungen, abgesehen von der Textur eben so wohl erhalten, wie man dergleichen im Kalkstein antrifft. Die Erzmasse ist ein dichter, etwas oxydirter Magnetit von bräunlichschwarzer Farbe und schwarzbraunem Strich, nicht manganhältig. Das Innere der Korallenstämmchen, eine poröse, gelblich weisse Mineralmasse, besteht aus einem feinkörnig-erdigen Kalk-Magnesia-Eisenoxydulcarbonat und aus regellos gehäuften Quarzkryställchen, zu denen sich hie und da Körnchen von Pistazit gesellen. Kleine Hohlräume, worin sich die Quarzkryställchen ausrecken, die aber zumeist von dem erdigen Carbonat erfüllt sind, gehören zur Regel. Gewiss ein eben so ungewöhnliches als wichtiges Petrefact.

Wenn wir nun gleich die Banater und die Petroszer Eisenerze in der Hauptsache als Ausfüllungen von Klüften am Contact und im Liegendgebirge zu betrachten Grund haben, so werden wir wenigstens ihre sehr ungleiche Mächtigkeit und ihre häufig vorkommenden Ausbauchungen in die Kalksteindecke hinauf besser zu würdigen verstehen, nachdem wir wissen, dass der geschichtete Kalkstein, gleichviel ob hereingebrochen oder in ruhig lagernder Schichte, ganz und gar in Magnetit umgewandelt werden kann. Die Pistazitkörnchen aber, so untergeordnet sie in dem Petrefact auftreten, zeigen (abgesehen von der Hinweisung auf die eisenarmen Contactgemenge gleicher Position in Csiklova und Valle sacca) doch ganz deutlich, dass die Entstehung jener Silicate, die als Contactgebilde par excellence gelten, mit dem Bestand eines Korallenrestes wohl verträglich ist [1]).

Die Petroszer Lagerstätten liessen uns völlig im Unklaren über die genetischen Beziehungen des Magnetits zu Carbonaten, namentlich zum Eisenspath als dem etwaigen Vorgänger desselben. Auch darüber gibt der Stock von Moravitza einige Aufschlüsse. Es scheinen darin ziemlich grosse, von krystallisirten Quarz ausgekleidete Hohlräume vorgekommen zu sein, deren Quarzrinde von gelockerten Erzpartien leicht abgelöst werden konnte, etwa so wie das Quarzsaalband in der Petroszer Grube Kerpiniasza (Seite 93). Ich besitze eine solche Quarzrinde, die von einem mindestens 15, 12 und 5 Cen-

[1]) Das Exemplar befindet sich zum Theil in der Mineraliensammlung der Pester Universität, zum Theil in der Pester Ober-Realschule.

timeter grossen Hohlraum herstammt. Die ganze äussere Seite derselben ist von äusserst deutlichen krumm-rhomboëdrischen und stark getäfelten Hohlräumen durchfurcht und diese Hohlräume selbst sind zum Theil noch jetzt von erdigen Limonit erfüllt. Sucht man die Limonitmasse mittelst einer Nadel zu entfernen, so kommt man auf ein ziemlich compactes Aggregat von schwarz metallischen und von Quarzkörnchen, welches von Eisenocher durchdrungen ist. Die schwarzen Körnchen geben auf der Bisquitplatte verrieben einen schwarzbraunen Strich, eine reine Eisenreaction und wirken sehr lebhaft auf die Magnetnadel, sind also Magnetit. Doch fand ich an einzelnen Stellen auch blätterige Elemente, die sich nach Ausziehung der Magneteisentheilchen unter dem Mikroskope und durch ihren rothen Strich als Hämatit kund gaben. Immerhin herrscht der Magnetit bei weitem vor, bis er ganz in Limonit übergeht. — Die grossen farblosen Quarzkrystalle der inneren Seite besitzen einen überaus feinen Überzug von mikroskopischen Quarztheilchen (und wirklichen Kryställchen), zu denen sich etwas gelber Eisenocher gesellt hat. Grossentheils aber sind sie gedeckt von Gruppen aus aufrecht stehenden und querliegenden, 10—12 Millim. grossen Quarzhüllen nach Calcitkrystallen. Die Combination $\frac{1}{2}$ R′, 2 R′, S^3, ∞ R ist trotz der starken Anhäufung von eisenocherigen Quarztheilchen im mittleren Umfang und der dadurch entstandenen Difformität der Krystallgestalten noch deutlich genug zu erkennen. $\frac{1}{2}$ R′ ist immer ganz blank und die Quarzrinde in ihrem Bereich sogar durchsichtig. Aufgebrochene Hüllen zeigen glatte Wände, namentlich keine nach Innen gekehrte Krystallspitzen, dafür aber ein Gewirre von mikrokrystallinischen Dissepimenten aus Quarz, worauf sich nette Träubchen von gelbbraunem Chalcedon und Krusten von braunem Eisenoxyd abgesetzt haben. Auch dieses ist nicht reiner Limonit, denn es gibt einen röthlichbraunen Strich, aber metallische Körnchen oder Blättchen sind darin nicht wahrzunehmen. Nichts desto weniger haftet ein guter Theil des Pulvers an einer stark magnetisch gemachten Präparirnadel.

Halten wir die im Vorhergehenden mitgetheilte Beobachtung mit den Eigenthümlichkeiten dieses Exemplares zusammen, so dürften sich etwa folgende Entwickelungsmomente für den ganzen Erzstock ergeben:

1. Es bestand eine grosse Masse von Eisenspath, oder (Fe, Ca..) $\dot{\ddot{C}}$, hie und da auf Hohlräumen krystallisirt (neben und in einer Magnetitmasse gleichzeitiger Bildung?). Diese Hohlräume wurden von krystallisirendem Quarz ausgekleidet (analog mit Hüttenberg in Kärnten u. a. O.).

2. Auf dem Quarz setzten sich Kalkspathkrystalle ab.

3. Dieselben wurden unter Bildung einer Quarzrinde aufgelöst und — dafür ein wenig Eisenoxydulcarbonat abgesetzt (?) [1].

4. Sämmtlicher Eisenspath ging — polygon — in Magnetit über; zuerst in Eisenoxydhydrat, dann in Hämatit, endlich in Magnetit (?).

---

[1] Blum. Pseudomorphosen. S. 304. — Bischof, Lehrbuch d. Geologie. II. S. 193 und 823. — Otto Volger, Studien zur Entwickelungsgeschichte. Zürich 1854, S. 233 u. f., 236 u. f.

So weit ist der Process, abgesehen von der Anogenese sub 4 in seinem Hauptproduct katogen und fand in grossem Umfange Statt.

5. Endlich wurde ein Theil des Eisenoxyduloxydes (unter anogenen Verhältnissen) wieder zu Eisenoxydhydrat umgewandelt, welches sich, stellenweise von ein wenig Kieselerde begleitet, absetzte. Das Innere der Erzmasse blieb von dieser ganz peripherisch einwirkenden Metamorphose so gut als unberührt, blieb körniges Magneteisen. Von dem beigemengten Hämatit aber wissen wir nicht, ob er das Überbleibsel einstiger oder das Product neuester Anogenese ist.

Damit haben wir freilich nur einige Thatsachen und aus ihnen einige naheliegende Folgerungen über eine Episode aus der ganzen Entwickelungsgeschichte des Erzstockes gewonnen und dabei auch die Rolle des vermuthlichen Amphibols und des später entstandenen Chlorits ganz ausser Acht gelassen. Sorgfältige Beobachtungen an Ort und Stelle werden über die fraglichen Punkte Aufschluss geben können. Im Allgemeinen lässt sich wohl jetzt schon als Vermuthung aussprechen, dass die Gemenge von Serpentin oder Chlorit und Magneteisen hier wie anderwärts aus Gemengen von wasserfreien Silicaten und Carbonaten entstanden sind, etwa aus Eisengranat mit Amphibol und Chalybit [1]) und dass die Eisenerz-Contactmassen gegenüber den Contactgebilden von gleicher geognostischer Stellung, welche jetzt noch vorherrschend aus eisenarmen und reinen Kalksilicaten der Granat- und der Pyroxengruppe und aus Calcit bestehen, nichts anderes sind als Umwandlungsproducte von Mineralgemengen, die gleich ursprünglich mit Eisenoxydul reichlicher ausgestattet waren.

Wir werden in der Übersicht der Rézbányaer Mineralspecies einige Facta kennen lernen, die auf ähnliche Umwandlungsprocesse in den Contactmassen der zweiten Art hinweisen. Doch will ich gleich hier noch erwähnen, dass Übergänge der einen in die andere Art von Contactgebilden, die ich der Kürze wegen Contactgebilde der Eisen- und der Kalkzone nenne (vergl. die am Schlusse der Abhandlung eingefügte Mineralientabelle), allerdings vorkommen. In Porotze Ganuli sah ich nahe an der Mündung des Grabens Eisengranat und Chlorit, während weiter westlich das Wollastonitgestein einbricht (vgl. I. Th., S. 74—75).

Lager und Nester von Hämatit und Limonit kommen, wie dies die Liste sub II. 3 ankündigt, in beiden Jurakalkterrains des mittleren Körösthales vor, zwischen Moniásza und Vaskóh einerseits, an der Galbina andererseits.

Einzelne Schichten des weiss und roth gezeichneten Kalksteines (Klausschichten (?), (vgl. I. Th., S. 33) sind schon an und für sich reich an Eisenoxyd. Stellenweise steigert sich dieser Gehalt so sehr, dass die ganze Schichte in einem Umfang von vielen Klaftern bauwürdig ist. Nun gesellen sich dazu noch Nester und unregelmässig geformte Ausscheidungen von sehr gutem Rotheisenstein, während sich an anderen Orten ganze Lagermassen von Thoneisen-

[1]) Bischof, Geologie II. S. 491. 498 u. f. — Volger, Studien. S. 112.

stein (Hämatit und Limonit) abgesetzt haben. Der Erstere ist zumeist kryptokrystallinisch in allen möglichen Varietäten des Gefüges vom rothen Eisenrahm bis zur scheinbar amorphen, muschelig-brechenden Masse, stellenweise aber haben sich feine Schüppchen und auf Klüften ganze Membranen von Hämatit abgelagert, welche eine beinahe eisenschwarze Farbe und einen lebhaften Glanz haben. Ich sah dergleichen Localitäten in der Nähe von Vaskóh, habe mich aber nicht weiter mit ihrer Untersuchung befassen können.

Diese Erze, welche gemischt mit Magneteisen oder auch mit guten Bohnerzen eine vortreffliche Gattirung geben, erinnern an manche Vorkommnisse der Alpen, z. B. an die oft so eisenreichen Partien der Adnether Schichten bei Lofer, im Hagengebirge u. a. O.

Sie dürften Eisensäuerlingen zuzuschreiben sein, die während oder kurz nach Ablagerung der Schichte hie und da ausbrachen; zu den Thoneisensteinlagern können auch oberflächliche Anschwemmungen aus den rothen Schiefern beigetragen haben. Die Metamorphose der Absätze, seien sie nun in dieser Weise oder in viel späteren Perioden auf polygonem Wege mit Auflösung des ursprünglichen Kalksteines zu Stande gekommen, beschränkt sich wohl nur auf die Reduction des einstigen Oxydhydrats zu Hämatit und eine neuerliche Umbildung desselben zu Limonit, die aber nur in sehr beschränktem Umfang stattgefunden hat.

Interessanter sind die Bohnerzablagerungen (Taf. II, Fig. 4). Wie im Banat, so bestehen auch hier die Bohnerze weniger aus glatten kugeligen Geschieben als vielmehr aus groben oft traubigen Knollen, die mit Quarzbrocken, Glimmerschuppen und groben, eisenschüssigen Sand verkittet, in braunem sandigem Lehm mehr oder weniger reichlich zusammengehäuft abgelagert sind. Stellenweise liegt dieser Lehm oder Sand ganz oberflächlich, als Ausfüllung von wahrscheinlich nicht sehr tiefen Mulden (Arnod), an anderen Orten sind sie durch flach gelagerte Kalksteinschichten gedeckt (Korbu) oder füllen steil niedersetzende Klüfte im Kalkstein aus, welche zumeist Lagerklüfte zu sein scheinen (Tautz).

Die Gruben Tautz gehen auf zwei sogenannten Lagern um, welche concordant zwischen steil einfallenden Kalksteinschichten stecken und eine Mächtigkeit von 2—3 Klaftern erreichen. Oberflächlich sind sie durch rothen Lehm gedeckt, welcher von dem Ausgehenden des Bohnerzes weit über die Schichtenköpfe des Kalksteines hinausgreift (Taf. II, Fig. 6). In Korbu liegen sie, wie bemerkt, flach unter einem Kalksteine von 1—2 Fuss Mächtigkeit, den man durchschlagen muss, um zu der Hauptablagerung zu gelangen, welche in ihrem Hangenden von einer erdig-thonigen Bank begleitet wird. Auffallender Weise ist dieser Thon, obgleich er Limonitkörner enthält, sehr lichtgrau gefärbt (Mittheilung des gräflich Waldstein'schen Hüttencontrolors Herrn Kinzl).

Auf Arnod, einer kleinen Waldblösse, die sich zu dem Gebirge mehr als Gehängestufe denn als ein Plateau oder Kessel verhält, kam man durch 5 bis 10 Klafter tiefe, im lehmigen Sand abgeteufte Schächte auf eine Kalksteinbank, die unter einem Winkel von 10—40° nordöstlich verflächt und, aus der Gestaltung der Taggegend zu schliessen, nicht den Boden einer geschlossenen Mulde

bildet, sondern nur der gesunkene Theil einer Schichte ist, deren nach aufwärts verworfene Fortsetzung die Sandablagerung abschneidet (Fig. 7).

Alle diese Gruben sind armselige Raubbaue, den Oberkrainer Bohnerzgruben zu vergleichen. In Arnod teuft man von 2 zu 2 oder 3 zu 3 Klafter ab, raubt unten so weit man reichen kann, stürzt dann den Schacht wieder zu um einen neuen niederzubringen. In Tautz geht man auf dieselbe Weise im Streichen vor. — Die Erze kommen, in der Art durch Bauernarbeit gewonnen, auf 5 Kreuzer Conv. Mze. per Centner loco Grube zu stehen.

Über das Alter dieser Ablagerungen habe ich nichts erfahren. Im Bohnerz selber wurden niemals Versteinerungen beobachtet; der Kalkstein zeigt eben so wenig Spuren von organischen Resten, da er jedoch (I. Th., S. 32) unmittelbar auf die dunklen mit dem Liassandstein innig verknüpften Schichten folgt, kann er wohl keiner sehr jungen Abtheilung angehören, am allerwenigsten (wie im Banate nach Kudernatsch l. c. S. 110) der oberen Kreide, die überhaupt auf der ungarischen Seite unseres Gebietes ganz zu fehlen scheint.

Dagegen verdienen die in Arnod und Tautz zu Tage geförderten Erzbrocken, welche mitunter einen Durchmesser von 1—3 Fuss erreichen, in mineralogischer Beziehung einige Beachtung. Der Hauptmasse nach bestehen sie wohl aus umgewandelten Pyritknollen, die auf ihren traubigen Oberflächen noch stellenweise Krystallformen zeigen, doch machte sich daran auch wieder eine reducirende Einwirkung bemerklich, welche sie nur auf ihrer gegenwärtigen Lagerstätte erfahren haben können. Die äusserste Limonitschichte ist nämlich in rothes Eisenoxyd umgewandelt, welches sich hie und da zu einer auffallend starken, die Zwischenräume der Knollen ausfüllenden Masse angehäuft hat.

In dieser Masse suchen wir aber vergeblich nach deutlich krystallinischen Elementen; sie ist ein kryptomorphes, zumeist recht vollkommen muscheliges („amorphes“) Eisenoxyd. — Auf derselben Grube (Arnod) fand ich beim Zerschlagen eines grossen Putzens von erdigem Limonit, der offenbar mit der Haue gelöst war, eine faustgrosse Ausscheidung von Manganerz.

Dem Anscheine nach kleinsphäroidischer Psilomelan war es allenthalben von eisenschwarzen, feinfaserig zusammengesetzten Schnürchen durchschwärmt, in der Regel der Art, dass jedes dichte Knöllchen oder Kügelchen davon umsäumt wurde und noch überdies in seinem Centrum, oft mit Bildung eines Hohlraumes, dieselbe feinfaserige Substanz enthielt.

Eine genauere Untersuchung ergab, dass die dichte Masse wirklich (barytfreier) Psilomelan und das eisenschwarze Mineral nichts anderes ist als Pyrolusit. Beide Manganerze sind beinahe ganz eisenfrei und der sie umhüllende erdige Limonit zeigt vor dem Löthrohr keine Spur von Mangan [1]).

Nun hat ferner der Hüttenprocess in Moniasza und Restirato gezeigt, dass diese Arnoder Erze nicht nur manganreich, sondern auch stark kalkhaltig

---

[1]) Ich muss hier wie an mehreren anderen Stellen dieses Aufsatzes bedauern, dass ich die 1859—61 erschienenen Abhandlungen verwandten Inhaltes nicht benützen konnte (September 1861).

sind, obgleich kein sichtbares Carbonat darin vorkommt — und überdies in jeder Campagne eine erhebliche Menge von metallischen Zink (und im Ofenschacht Zinkoxydkrusten) abscheiden.

Die besprochenen Bohnerzgebilde sind also keineswegs blosse Anhäufungen von umgewandelten Pyritknollen, die aus der nächst besten Gang- oder Lagerkluft des benachbarten „Grauwackenschiefers" (Momaberg, Dézna u. s. w.) hätten herübergeschwemmt sein können, wir erkennen sie vielmehr als ein letztes metastatisches Product einer ziemlich complicirten Erzlagerstätte, die nebst Eisenkies reichlich mit Eisenspath, Mangan- und Zinkverbindungen ausgestattet war. Dieselbe mag sich denn allerdings im umgewandelten Steinkohlenschiefer befunden haben, analog dem Lager von Dolea, vielleicht auch im Glimmerschiefergebirge jenseits der weissen Körös oder gar als Erzstock im Kalkstein analog den Lagerstätten von Rézbánya. Da beträchtliche Schichtenstörungen und Niveauveränderungen nach Ablagerung der Bohnerze wenn nicht an Ort und Stelle erwiesen, so doch in hohem Grade wahrscheinlich sind, lässt sich über den Ursprungsort der Erze selbstverständlich kein sicherer Schluss ziehen.

Nachdem wir im Vorhergehenden die speciell-geognostischen Verhältnisse jener Lagerstätten beschrieben haben, über die ich einige Beobachtungen anstellen konnte und die sich nicht in dem Eingangs gegebenen Verzeichnisse abfertigen liessen, nachdem wir ferner auch einige mineralogische Daten über Eisenerze, die für deren Entstehungsgeschichte von Belang sind, mitgetheilt haben, dürfte eine mehr eingehende Betrachtung der

Mineralien der Rézbánya

(Inner-Rézbánya, Valle sacca und Dolea) am Platze sein. — Ich erlaube mir der hochgeehrten Classe über diesen Gegenstand einen ziemlich ausführlichen Artikel vorzulegen, den ich eben so gut in mehrere kleine Notizen von allgemein mineralogischem Interesse hätte zerspalten können, den ich aber nach Möglichkeit umfassend und einheitlich mit besonderer Rücksicht auf jede Eigenthümlichkeit des Vorkommens eingerichtet habe in der Überzeugung, dass einigermassen vollständige Beschreibungen des Mineralvorkommens einzelner, zugleich geognostisch studirter Bergbaureviere nicht nur für die Landeskenntniss, sondern auch für die Wissenschaft im Allgemeinen von Werth sind.

In manchen Revieren werden die durch solche Studien gewonnenen Aufschlüsse sofort zu einer plausiblen Entwickelungsgeschichte und zu Folgerungen von grosser Tragweite führen können, in anderen

wird man sich mit geringeren Resultaten begnügen müssen. Ich befinde mich in diesem letzteren Falle, denn betreffend Rézbánya fehlten eben sämmtliche Bedingungen, die ein solches Unternehmen begünstigen können: ein schwunghaft betriebener Bergbau, eine treue Geschichte desselben, kartographische Grundlagen, Bergsammlungen u. dgl. mehr.

Unter diesen Umständen und in Anbetracht der Kürze der Zeit, welche ich dem Studium der erzführenden Terrains widmen konnte, dürften manche wesentliche Mängel meiner Arbeit Entschuldigung finden. Ich habe darnach gestrebt, Alles zusammenzustellen, was über diese interessanten, als Fundorte so oft angeführten und doch völlig unbekannten Lagerstätten noch zu erfahren und zu retten war.

In mehrfacher Beziehung musste ich mich mit dem Ersten und Nothwendigsten, der Constatirung des Vorkommens dieser oder jener Species in den Rézbányaer Grubencomplexen überhaupt begnügen, in welcher Hinsicht mir mein geehrter Freund, Prof. v. Zepharovich durch sein treffliches Lexikon mächtig vorgearbeitet hatte, über andere Species gelang es an Ort und Stelle, einige nähere Auskünfte zu erhalten. Vieles ergab sich aus den alten Mineralsuiten Szajbélyi's. Manches konnte ich selbst in den Gruben von Valle sacca beobachten.

Durch eine grössere Anzahl von quantitativ-analytischen Arbeiten unterstützt, hätte ich die Bedeutung mehrerer Mineralien besser ergründen können, in Ermangelung dieser Hilfe blieb die Untersuchung oft auf halbem Wege stehen und beschränkte sich darauf, die Thatsachen so vorzurichten, dass jede Einzelne mit einem Griffe in diese oder jene Mineraliensammlung für sich weiter verfolgt werden kann.

Gediegene Metalle kamen äusserst selten und in sehr geringer Menge vor, zum Theil in den Erzstöcken selbst, zum Theil in ihrer Umgebung unter Verhältnissen, welche sie als späte und von den, in der grossen Erzmasse vor sich gehenden Processen ziemlich unabhängige Ausscheidungen erkennen lassen.

Gold.

a) Dünne Blättchen in erdigem Limonit, welcher körnigen Bleiglanz einhüllt und durchdringt. Das Erz ist eingesprengt in einem Gemenge von Grossular und Tremolith aus dem Ponorgebirge im Gebiete des Werksthales. (Geol. R. Geogr. Schaus.) [1]

[1] Die öffentlichen Sammlungen, in welchen sich die Mehrzahl der beobachteten Exemplare befindet, sind:

b) Kleine blätterig-zahnförmige Massen in einem Gemenge von Kupferpecherz, von körnigem und krystallisirtem Grossular und von Quarzkrystalltrümmern, werden vom Grossulare theilweise umhüllt oder sind an seine Krystalle und die Quarzfragmente angeschmiegt. Das Gestein enthält keinen kohlensauren Kalk, ist aber allseitig von Malachit durchzogen (ebend.).

c) Kleine, aber ziemlich dicke, blätterig-zahnförmige Partien sitzen auf traubiger Kupferschwärze (Mangan-Eisen-Kupferoxydhydrat) in Hohlräumen eines sandigen mit Kupfersilicaten gemengten und durch Glimmerschuppen verunreinigten Ziegelerztrummes, welches zum Theil fein eingesprengte, zum Theil grössere derbe Massen von Kupferantimonfahlerz umschliesst. Das Gold ist mit Azurit verwachsen, welcher sich auf der Kupferschwärze abgeschieden hat, das Ziegelerz aber allenthalben diffus durchdringt. Nebenher hat sich Malachit abgesetzt und mit Verdrängung des Azurit mehr oder weniger tief eingenistet (Pest. U.).

Wenn es im ersten Falle wahrscheinlich ist, dass das Gold ursprünglich dem Pyrit beigemengt war und durch die Umwandlung desselben zu Limonit nur augenfällig hervortritt, so fordert hingegen das letzt beschriebene Vorkommen eine ganz andere Erklärung. Da ist das Gold offenbar ein Ausscheidungsproduct aus Lösungen, die nach einer selbstständigen Oxydhydratbildung Kupfercarbonat absetzten. Das Ganze aber, der Tetraëdrit sammt seiner oxydischen Umhüllung scheint in einer klastischen Gesteinspartie entstanden zu sein. Wenigstens steht dieses Ziegelerz einem eisenschüssigen Sandsteine sehr nahe, der stellenweise als Bindemittel von Kalkbreccien in den peripherischen Theilen der Erzstöcke auftritt. Entschieden klastisch ist das zweite Vorkommen (vgl. bei Grossular).

Silber.

Trotz des grossen Silbergehaltes, den die Erzstöcke sowohl in ihren rein oxydischen Partien als auch in den mit Schwefelmetallen reichlicher ausgestatteten Teufen besitzen, hat sich gediegen Silber doch äusserst sparsam ausgeschieden, im Innern des Erzadels kam es meines Wissens gar nicht vor. Wohl aber hat sich in der Umgebung der Stöcke, insbesondere auf jenen chloritischen Massen, welche aus der Zersetzung des grünsteinartigen Syenitporphyrs hervorgegangen und in der Gestalt verdrückter, vielfach von Rutschflächen durchzogener Bestege zwischen den Gangmassen und dem Kalkstein eingepresst sind, eine kleine Menge davon abgeschieden. Papierdünne Blättchen güldischen Silbers haften an den Rutschflächen, die vordem schon mit feinen Kupferkiesanflügen versehen waren. Da aber der Kupferkies selbst zum grössten Theil zu

---

Im k. k. Hof-Mineralien-Cabinet (Hof-M.): Grosse und kleine Laden- und Schausammlung (gr. u. kl. Ladens., — Schaus.).

In der k. k. geologischen Reichsanstalt (geol. R.): Geograph. Mineralien-Schau- und Ladensammlung (geogr. Schau- u. Ladens.).

Im Pester National-Museum (Pest. Nat.). — In der k. k. Pester Universität (Pest. U.). Da befinden sich jetzt auch die Exemplare, welche ich selber zu acquiriren Gelegenheit hatte

Malachit umgewandelt ist, so sind auch jene Silberhäutchen in der Regel mit einer erdigen Malachitrinde verwachsen. An einem Stück von Kaiser-Reichenstein (in Valle sacca), welches aus einem solchen Bestege herstammt (Pest. U.), sitzt das Silber mikroskopisch fein dendritisch-blätterig in einem dünngeplatteten Gemenge von erdigem kohlensaurem Kalk und Kupferoxyd, welches von feinen Malachitadern durchsetzt wird und auf einer unregelmässigen Platte von Ziegelerz haftet. Das Ziegelerz geht einerseits — gegen den „Grünstein" zu in Limonit über, andererseits, gegen den silberhaltigen Carbonatbeleg hin, in ein schwarzbraunes Silicat von unreinem Kupferoxyd über, welches kleine Partien von muschligem Kupferpecherz einschliesst. Stellenweise ist die ganze Platte von unreinen Silicaten durchdrungen. — Es scheint, dass die den niedersitzenden Gewässern beigemengten organischen Substanzen die Reduction einer geringen Menge von Silbersalzen bewerkstelligt haben, welche in den von oben und von der Erzstockseite herabdringenden Lösungen enthalten waren. Sie konnten dies am allerleichtesten an den Bestegen der Gangmassen, welche in der Nachbarschaft der Erzstöcke bis zu Tage ausstreichen (Pest. U.-Hof-M. gr. Ladens.).

Kupfer

ist noch seltener als die vorigen. Ich kenne ein einziges Exemplar (geolog. R., geogr. Ladens., 27). In einem Kupferpecherz, welches in körnigem, stark von Malachit durchsetztem Kalkstein eingesprengt ist, sitzt körnig erdiger Cuprit und in demselben ein, etwa 2 — 3 Millim. grosses Körneraggregat von gediegenem Kupfer. Das Stück stammt offenbar nicht aus dem inneren Adel.

Tetradymit.

Das Vorkommen von Tellurwismuth in den Rézbányaer Erzlagerstätten wurde zuerst von Wehrle nachgewiesen (Baumgartn. u. Ettingsh. Zeitschr. für Physik etc. Bd. 9, S. 133). Dieser verdienstvolle Forscher hielt das Mineral anfangs für Bismuthin (prismat. Wismuthglanz Mhs.), erkannte jedoch später bei Untersuchung des wahren Tetradymit von Schoubkau bei Schemnitz, dass es in chemischer Beziehung mit demselben übereinstimme. Dennoch fand auch da noch (l. c. S. 141 u. f.) eine Verwechslung mit Bismuthin Statt, indem Wehrle, an die Angaben von Mohs über den Wismuthglanz von Rézbánya sich haltend, zu dem Schlusse kam, das Tellurwismuth von diesem Fundorte möchte sich zum Tetradymit von Schoubkau verhalten, wie Markasit zu Pyrit. Erst nachdem er durch Szajbélyi reichliches Material vom Rézbányaer Bismuthin und genügende Notizen über das Vorkommen beider Mineralien erhalten hatte, gelang die richtige naturhistorische Auffassung der nur qualitativ geprüften Substanz.

Ich hatte nicht Gelegenheit, die Originalexemplare Wehrle's, die sich vermuthlich in der Sammlung der Schemnitzer Berg-Akademie befinden, zu untersuchen, konnte überhaupt keinen reinen Tetradymit in den Wiener und Pester Sammlungen auftreiben, wohl aber fand ich im Pester National-Museum ein Exemplar, welches grossentheils Tellurwismuth, aber durch ein fahlerz-

artiges Mineral verunreinigt ist. Es besteht aus einem äusserst fein blätterig-stängeligen Aggregat von licht-bleigrauer Farbe, in welchem stellenweise Kupferkies und an der Grenze gegen den krystallinischen Kalkstein, worin der Erzbrocken sass, auch körniger Pyrit enthalten ist. Das Mineral ist beinahe mild, zerfällt in feine Blättchen, deren Mehrzahl unter dem Mikroskope eine fein lamellare Structur und eine Anlage zu trigonaler Streifung zeigt. Auf den ersten Blick hat es mit einem wirren Aggregat von Bismuthin viel Ähnlichkeit.

Die Durchdringung des Tellurwismuth mit einem fremdartigen Mineral (Fahlerz) ist in diesem Exemplare eine so innige, dass jede noch so kleine Probe deutlich genug einen Antimon- und Kupfergehalt zeigt. — Überhaupt scheint Fahlerz ein constanter und zumeist überwiegender Begleiter gewesen zu sein, denn ich fand es in mehreren von Szajbélyi unter den Namen „Tellurkupfer", „Tellurkupferwismuth" u. dgl. ausgegebenen Exemplaren bei weitem vorherrschend über das Tellurwismuth. Auch Bleiglanz und dessen Zersetzungsproducte sind solchen Gemengen nicht fremd. — Wehrle fand in seinen Proben eine 8 Procent übersteigende Verunreinigung von Quarz.

Der zu Szajbélyi's Zeit bekannte Fundort war die Grube Marcus im Revier Blidar, wo es auf einem zertrümmerten, äusserst absätzigen Erzlager vorkam. Auch hatte man schon zu Anfang dieses Jahrhunderts eine bedeutende Ausbeute von Wismuth gemacht aus einem stehenden Erzstock „zwischen Urkalk und Thonschiefer", genannt Christina, an der westlichen Seite desselben Gebirges. Die Erze sollen nebst viel Wismuth auch Silber, Gold und Kupfer enthalten haben. Im Jahre 1830 war davon nichts mehr zur Stelle, doch vermuthete Szajbélyi (Wehrle l. c.), dass sie Tetradymit führten. — Wie mir Herr Verwalter Veres mittheilte, soll das Mineral auch auf der alten Grube Lobkowitz vorgekommen sein. — Vergl. unten Hessit.

Bismuthin.

Wehrle in Baumg. und Ettingsh. Zeitschrift für Physik u. Mathematik 1831. Bd. 10, S. 385—88. — Zepharovich, Lexikon S. 95. — Autoren.

Wehrle unterschied zwei Varietäten, die auch einer quantitativen Analyse unterzogen wurden (l. c. u. Mohs, Anfangsgründe, 2. S. 553). Die erste, eine derbe, körnige stahlgraue Masse, mit sichtbarem Kupferkies und ein wenig Schwefelsilber verunreinigt, war mit Granat und gediegenem Wismuth (?) verwachsen, die anderen krystallinisch stängelig und stängelig-körnig, reiner Wismuthglanz.

Als Fundorte nennt W. die Barbaragrube im Blidar-Revier, wo das Mineral in einem Gemenge von Granat, prismatischen Augitspath (Wollastonit) und Calcit mit Kupferkies und eisenhaltigen Wismuthocher, theils in derben Massen, theils eingesprengt vorkam; ferner die Grube Paraskiva, vormals „Gabe Gottes" und Segen Gottes im Cosciur, und Kaiser-Reichenstein in Valle sacca.

Ich habe ein ziemlich reiches Material davon durchgemustert und kann, ohne die Stelle des Vorkommens genau zu kennen, einige weitere Daten darüber mittheilen.

Der reine Bismuthin bildet 10—40 Millim. lange, ausgezeichnet spaltbare Säulchen, vereinzelt und zu Büscheln gruppirt, welche bisweilen wellenförmig gekrümmt sind. Sie scheinen stets mit Chalkopyrit derart verbunden, dass sowohl mikroskopische Partien des letzteren in den Bismuthinkrystallen eingeschlossen sind als auch — obwohl seltener — kleine Bismuthinnadeln im derben Kupferkies eingebettet vorkommen. Hie und da gesellt sich zum Chalkopyrit etwas Bleiglanz, ohne mit dem Bismuthin in Beziehungen zu treten.

Die Mineralgemenge, in welchen der Wismuthglanz mit diesen seinen Begleitern eingewachsen (eingesprengt) vorkommt, sind ziemlich mannigfaltig. Ausser dem von Wehrle erwähnten Wollastonitgestein, das nur in jenen alten Gruben mit Wismutherzen eingebrochen sein dürfte (ich fand in unseren Sammlungen kein Exemplar der Art) — sind es zumeist Gemenge von wasserhaltigen Silicaten mit kohlensauren Kalk, die den Bismuthin als herrschendes Erz enthalten, und so viel ich weiss, von neueren Anbrüchen in dem Gebiete des Valle sacca herrühren. Eines derselben ist mikrokrystallinisch, splitterig, von Farbe grünlichgrau bis lauchgrün, serpentinähnlich. Grünlichgraue Partien kommen in dunkel-lauchgrünen eingeschlossen vor, ohne scharf von ihnen geschieden zu sein. Mit verdünnter Salzsäure übergossen, brausen frische Bruchflächen über und über. Die Härte aber ist eine sehr bedeutende, so dass sich eine Stahlnadel daran abreibt. Durch Behandlung dünner Splitter und gepulverter Proben in Salzsäure zeigt es sich, dass das Gestein aus kohlensaurem Kalk, einem chloritartigen Mineral und Quarz besteht, welcher letztere bis stecknadelkopfgrosse graue Ausscheidungen von jaspisartiger Beschaffenheit bildet.

An einzelnen Stellen aber ist mit dem mikrokrystallinischen Calcit wirklich Serpentin verwachsen und durch nette Chrysotilschnürchen schon dem freien Auge kenntlich gemacht.

In anderen Stücken ist der Bismuthin in kurzen Stängelchen, innig mit Kupferkies, Bleiglanz und brauner Blende gemengt, in dem gewöhnlichen körnigen Calcitgesteine (der Erzstöcke) eingesprengt mit schwachen Spuren von beigemengten Silicaten.

Eine dritte Art des Vorkommens zeigt ihn als stängelig körnige Masse mit einem röthlichgrauen pectolitartigen Kalksilicat [1]) verwachsen und derart von ihm durchdrungen, dass die Fasern desselben mit den Stängelchen des Bismuthins alterniren, während es ausserhalb der Erzführung grobe Körner von Grossular und Calcit aufnimmt (Mat. v. Szajbélyi unter irriger Bestimmung).

Proben von Bismuthin aus solchen Exemplaren gaben mir constant einen Silbergehalt, der dem von Wehrle gefundenen 1·20% so ziemlich gleichkam; kupferhaltig fand ich nur die im vorerwähnten Calcit einbrechenden Aggregate. In den zuerst beschriebenen grünlichen Gesteinen ist die Substanz ganz rein.

---

[1]) Über die Beziehungen des Minerals zu dem „Edelforsit“ von Csiklova (Ackner, Mineralogie Siebenbürgens und Dana, System. IV. Edit. 155) habe ich bisher keine Studien gemacht. Frei von Thonerde ist es nicht.

Offenbar stammen die Exemplare (Pesth. U.) von verschiedenen Localitäten und aus verschiedenen Teufen, doch tragen sie sämmtlich den Charakter des (peripherischen) Contactgebildes, im Gegensatz zu dem Inneren der Erzstöcke, dem, wenigstens im Gebiete des Valle sacca, derartige Silicatgemenge fremd sind.

Das Banater Vorkommen scheint dem Rézbányaer nahe verwandt zu sein, doch überwiegt in Stücken von dort (Oravicza) krystallinischer und krystallinisirter Pyrit bei weitem den Kupferkies.

Argentit.

Silberreiche Bleiglanze sind von den Rézbányaer Erzlagerstätten bekannt seit es einen Bergbau dort gibt, selbstständige Massen von Argentit scheint man früher niemals bemerkt zu haben. Doch kommen dergleichen vor. Ich fand unter angeblichen Wismuth-Tellur-Silbererzen (Geol. R. geogr. L.) ein Stück von ungefähr 1 Kubikzoll Grösse, welches zu mehr als $^8/_{10}$ aus dichtem Argentit besteht und nur sehr untergeordnet Körner von Galenit einschliesst. Es ist mit einer sehr dünnen Hülle von „Silberschwärze" und kleintraubigem Chrysocoll überzogen, welcher im Gemenge der Sulphurete winzige Einsprenglinge von Ziegelerz entsprechen. Unveränderte Kiese sind nicht wahrzunehmen, und es scheint somit, was davon zur Stelle war, in den Umwandlungsproducten aufgegangen zu sein. Sowohl der Argentit als der Galenit ist unmittelbar unter der Rinde ganz frisch, von Cerussit keine Spur.

Localität unbekannt.

Galenit.

V. Hauer u. Foetterle. Übersicht der Bergbaue der österr. Monarchie, Wien 1855, S. 51. — Akner, Mineralogie Siebenbürgens S. 208. Zepharovich l. c.

Bleiglanz kam wahrscheinlich auf allen Rézbányaer Erzlagerstätten vor, welchen Formationen sie auch angehören mögen. Das Lager von Dolea besteht, wie wir bereits wissen, vorherrschend aus Galenit und seinen Umwandlungsproducten, auch einzelne Erzstöcke im Kalkstein waren mehr oder weniger reichlich damit versehen. Dass er an der Antonigrube die Kupfererze gangförmig durchsetzt, wurde schon oben erwähnt (S. 87). Doch hat er sich in den stockförmigen Lagerstätten nur theilweise erhalten können in der Gestalt von Putzen oder Schnüren, welche im Cerussit, in Kupfercarbonaten, in Chrysocoll, Limonit und anderen Umwandlungsproducten eingebettet sind. Ganz intact fand ich ihn nur in den Silicatgesteinen der alten Rézbányaer Reviere, die aus Tremolith oder grünlichgrauem stängeligen Amphibol und aus Grossular bestehen, und in den sehr innigen Gemengen des Calcit mit Granat und Amphibol oder chloritischen Mineralien.

Im Tremolith, der weisse oder gelblichweisse, kurzstängelig-büschelige Aggregate bildet, sitzt der kleinkörnige Bleiglanz zumeist zwischen den keilförmigen Büscheln eingesprengt, aber auch mitten in den Amphibolindividuen und in den beigemengten grasgrünen oder bräunlichgrünen Grossularkörnern eingeschlossen. Im grünlichgrauen Amphibolgestein kommt er hier wie in

Dognácska (Banat) auch krystallisirt vor als abgeplattetes Oktaëder und in dergleichen hexagonalen Plättchen, die zwischen den Amphibolstängeln oder in ihren Blätterdurchgängen Platz genommen haben. In dem Calcit-Silicatgestein bildete er ausgiebige Nester mit aderförmigen Verzweigungen.

Auf diesen Lagerstätten führt er in der Regel nur ein wenig Kupferkies mit sich. Im Revier Cosciur brach er mit Bismuthin, wie es scheint in einer ziemlichen Ausdehnung, denn ich kenne mehrere Stücke aus Szajbélyi's Suiten, die als Wismuthglanz ausgegeben wurden. Im Inneren der bleireichen Erzstöcke haben sich, abgesehen von den vorerwähnten Nestern und Schnüren, auch anderweitig Spuren von der einstigen Verbreitung des Galenits erkennen lassen. So fand ich in Erzen vom Reichensteiner Liegendadel im derben Cerussit die hexaëdrische Spaltbarkeit noch an vielen Stellen deutlich genug erhalten, und das Weissbleierz selber, wo es in unreinen Oxydhydratmassen (Ziegelerz und Limonit) eingesprengt ist, unter denselben Formverhältnissen, welche der Bleiglanz auf den Banater Lagerstätten in seinem Gemenge mit Kupferkies und Pyrit einzuhalten pflegt.

Auf Antonii scheint er alle Umwandlungen der den Gang umgebenden Erze überdauert zu haben. Ich kenne Stücke, in denen der Galenit als 3—5 Zoll mächtige kleinkörnige Masse inmitten von unreinen aber völlig bleifreien Carbonat- und Oxydgemengen und vollkommen scharf von ihnen geschieden aufsetzt. Vermuthlich war er durch ein schwaches Lettenbestege, von dem ich noch Spuren bemerke, isolirt.

An manchen Stellen, wo die Kupfer- und Zinksulphurete in der Bildung jüngerer Silicate gänzlich aufgegangen sind, blieb der Bleiglanz während dieses Stadiums niehts desto weniger unversehrt. Auf Guttenberg (in Valle sacca) fand ich ihn, gleichsam als Skelet des Schwefelmetallgemenges, wohlerhalten in den aus Ziegelerz, Kupferpecherz und Chrysocoll bestehenden Erzen. Erst wenn die ganze Region von einer (neuesten) Carbonatbildung ergriffen wurde, ging auch er in Cerussit über.

Sehr interessante Metamorphosen erlitt er auf dem Lager zu Dolea, wo die Blei- oder Kupfersulphate ein wahres Vermittlungsstadium zwischen den Schwefelmetallen und den kohlensauren Verbindungen bezeichnen. Darüber bei Besprechung des Linarit und Caledonit ein Weiteres.

Endlich will ich noch eines merkwürdigen Vorkommens von Bleiglanz gedenken, von dem die alten Szajbélyi'schen Suiten einzelne Proben enthalten.

Dass einzelne Erzstockpartien klastische Gebilde sind, davon konnte ich mich in Valle sacca deutlich überzeugen. An der Grenze des körnigen Calcits als der eigentlichen erzführenden Ausfüllungsmasse der cylindrischen oder buchtigen Hohlräume des Kalksteingebirges kommen Breccien des dichten weissen Neocomkalksteines vor, die ein bräunliches, feinsandig-kalkiges Bindemittel haben. Die kleineren Bruchstücke sind in eine mürbe dolomitische Masse umgewandelt, auch manche grösseren Fragmente zeigen peripherisch diese Umwandlung. Hohlräume des Bindemittels sind mit krystallisirtem Calcit ganz oder theilweise ausgefüllt.

Dieselben Breccieugebilde fand ich zu meiner Überraschung in einer Suite von Reichensteiner Bleierzen. Das Cement besteht ganz und gar aus körnigem Bleiglanz und Pyrit. Letzterer, stellenweise in netten Hexaëderkörnchen ausgebildet (wie der „Goldkies" von Facebay und anderen siebenbürgischen Lagerstätten) schmiegt sich allenthalben den Kalksteinbrocken auf's Innigste an, dringt wohl auch in die feinen Klüfte derselben ein, der Galenit ist (mehr inselförmig umschrieben als körnig zerstreut) in der Pyritmasse eingesprengt. Die Umwandlung des Kalksteines zu Dolomit hat hier bei weitem grössere Fortschritte gemacht als in den Breccien ausserhalb der Erzführung. Die kleineren Bruchstücke sind zumeist vom Schwefelkies ganz durchdrungen; manche haben einen braunen oxydischen Kern, in dem sich nur feine Punktmassen von Schwefelkies zeigen.

Kurz, es sind dieselben Breccien, aber vererzt. Welcher Art nun auch die Lösungen gewesen sein mögen, welche in die klastische Auskleidungs- und stellenweise vielleicht in die Ausfüllungsmasse der schlotförmigen Hohlräume des Gebirges eindrangen, jedenfalls haben sie einen Theil des kohlensauren Kalkes gelöst und Eisen- mit Bleiverbindungen abgesetzt, welche sich in Sulphurete umwandeln konnten. Das in den Kalksteinbrocken eingeschlossene Eisenoxyd lässt sich nicht wohl als Zersetzungsproduct des Schwefelkieses betrachten. Es scheint vielmehr ein Überrest von den zur Sulphuretbildung verbrauchten Eisensalzlösungen zu sein.

Ich vermuthe, dass diese Pyrit- und Bleiglanzmassen nahezu gleichzeitig mit dem oben beschriebenen Bleiglanz und anderen Schwefelmetallen gebildet wurden, welche in den Silicatgemengen der Inner-Rézbányaer Stöcke eingeschlossen und offenbar gleichzeitig mit ihnen entstanden sind.

Überhaupt gibt es wenige Spuren von jüngeren Sulphuretbildungen, die gewiss nur in sehr beschränktem Umfang stattgefunden haben. Eine derselben, die Pseudomorphe von Schwefelblei noch Pyromorphit, deren Ackner gedenkt, werde ich weiter unten besprechen.

Hessit (Tellursilber).

Das Vorkommen eines für Tellursilber gehaltenen Minerals ist seit vielen Jahren bekannt. Constatirt und beschrieben wurde es zuerst von Rammelsberg (Handwörterb. IV. suppl. 220), dem das Materiale zu einer Analyse vermuthlich von Tamnau geliefert wurde, welcher die südungarischen Bergorte kurz vorher bereist hatte.

Die grössten Massen, feinblätterig körnige Aggregate mit unreinen Malachitüberzügen besitzt wohl das k. k. Hof-Mineralien-Cabinet (Schau S.), das interessanteste Exemplar aber aus der Grube Rechenstein befindet sich in der Sammlung der Pester Universität. Es ist eine körnig blätterige Masse ohne fremdartige Beimengungen, nur stellenweise von etwas Eisen- und Wismuthocher mit einer Spur von gelbgrünem Kieselkupfer beschlagen. Eine Seite des Stückes — offenbar von einem Drusenraum zeigt, eine freiere Entwickelung des Minerals zu blätterigen Krystallaggregaten von 2—3 Millim. Breite und Höhe, welche nach unregelmässig körnigem Typus unter einander verwachsen und

bräunlichschwarz angelaufen sind. Die Blättchen der einzelnen Aggregate sind entweder sechsseitig oder oblong rechtwinkelig, haften in paralleler Stellung zusammen, verschmelzen wohl auch zu Tafeln, an denen sich eine senkrecht zur Ebene der Blätter gestellte Fläche bemerken lässt. In minder dicht gedrängten Aggregaten zeigen einzelne Blätter auch geneigte Flächen, denen eine starke Streifung der Basis parallel läuft. — Lässt sich nun auch der Winkel derselben kaum annäherungsweise schätzen, so ist doch die Analogie mit dem $2\breve{P}\infty$(201, Miller) des Redruthit auffallend, auch entspricht der ganze Habitus der Aggregate den nicht mehr ganz regelmässigen Blättermassen, welche die bekannten ausgezeichneten Redruthitkrystalle von Bristol in Connecticut begleiten. Es ist nicht allzugewagt, wenn ich die Krystallform als

$0P$, ($\bar{P}r + \infty$ Mohs) .	∞P .	$\infty\breve{P}\infty$.	$m\breve{P}\infty$ .....
001,	110	100 ,	201 (?)...

isomorph mit Redruthit deute.

So gäbe denn dieses Aggregat eine interessante Bestätigung der Beobachtungen, welche Kenngott an siebenbürgischen Krystallen angestellt hat. (Sitzungsber. der kais. Akad. Bd. XI, S. 22 u. f.) und zusammengehalten mit dem Ergebniss der Arbeiten von Koksharov (Mat. zu Mineralogie Russlands II. 181) einen neuen Beleg für den Dimorphismus des Tellursilbers, der ohnedies viel Wahrscheinlichkeit für sich hat (vgl. Kenngott, Min. Forsch. 1854, S. 135).

Über die Spaltbarkeit konnte ich zu keinem entscheidenden Resultate gelangen, glaube jedoch einen, dem Redruthit fremden Blätterdurchgang nach $0P$ bemerkt zu haben.

In chemischer Beziehung ist die Reinheit der Substanz hervorzuheben; dem Tellur ist weder Arsen noch Schwefel beigemischt, das Silber vollkommen blei- und kupferfrei.

Ein ganz ähnliches Aggregat sah ich bei Herrn Kaszvinszky in Wien. Auf umgewandelten Schwefelmetallen (Ziegelerz mit Limonit und Malachit) sitzen blätterige und mikrokrystallinisch-körnige Massen von Tellursilber, welche theilweise von einer leichten Hülle aus krystallinischem Quarz und darüber von Kupferschwärze bedeckt sind. Proben unter dieser Decke hervorgeholt, erwiesen sich zum Theil als Tellurwismuth.

Instructiv hinsichtlich des Vorkommens ist ein zweites Exemplar der Pester Universitätssammlung, welches aus der Grube Lobkowitz stammt.

Das Tellursilber ist als ein mikrokrystallinisches Aggregat, lebhaft glänzend und von rein bleigrauer Farbe in den erzführenden grobkörnigen Calcit eingetragen so fein, dass wenige Calcitkörner und Zusammensetzungsfugen frei davon blieben. Ein wenig Kupferkies ist beigesprengt.

Anhang. Interessant sind auch einzelne Erzmassen aus den völlig kohlensauren Partien der Stöcke des Valle sacca Gebietes, Erze, die von den Localsammlern für Tellursilber ausgegeben wurden. Eines dieser Stücke (Pester Univ.), welches ich genauer untersuchte, zeigt keine Spur mehr von einem metallischen Mineral, sondern ist eine grau- und schwarzbraune blätterig-körnige Masse, welche vorherrschend aus unreinem Cerussit besteht und allent-

halben von eingesprengtem klaren Weissblei mit Malachit durchzogen ist, ganz so wie dergleichen Carbonatgemenge im „Liegendadel“ un an anderen Orten dieses Reviers aus den betreffenden Sulphureterzen hervorgingen. Stellenweise aber hat das Erz einen sehr bedeutenden Silbergehalt, der stets mit Wismuth verbunden ist. Wiederholte Tellurproben (nach Berzelius) ergaben ein negatives Resultat, aber auch der ehemalige Schwefelgehalt der, blos aus Cerussit, Malachit und oxydischen Verunreinigungen bestehenden Partien ist spurlos verschwunden. Es scheint also, dass in diesen Erzen ursprünglich entweder Tellursilber mit Tetradymit oder Bismuthin (als die von Rézbánya bekannten Species) oder wohl gar Wismuthsilber in dem Gemenge der Blei- und Kupfersulphurate eingesprengt waren.

Kupfer, Silber — Tellur, Arsen, Selenverbindungen.

Durch viele zeitraubende Untersuchungen der Rézbányaer Erze bin ich zu dem Resultate gelangt, dass dergleichen Tellurete und Arseniurete mit einer Spur von Selen in einer dem Hessitvorkommen analogen Weise darin enthalten sind; leider so unscheinbar und versprengt, dass sie sich nicht strict auf die bekannten Species beziehen lassen noch weniger zur Aufstellung einer neuen Species berechtigen. Da sie jedoch in dieser möglichst vollständigen Beschreibung nicht übergangen werden dürfen, so will ich einige Beobachtungen darüber hier folgen lassen.

In einem, bereits in oxydischer Zersetzung begriffenen und stellenweise in Kupferpecherz umgewandelten dichten Redruthit zeigte sich fein eingesprengt ein stahlgrau bis eisenschwarzes lebhaft glänzendes, blätterig-körniges Mineral. Es ist in geringem Grade mild, nicht schneidbar, trennt sich unter der Stahlnadel in ein feinschuppiges Pulver, das sich in der Achatschale zu eisenschwarzen Lamellen anreiben lässt. Strich schwarz, glänzend. Da sich das Mineral unverändert in die, stark mit Malachit beschlagenen Silicatpartien hineinzieht, war es möglich, reine Proben zur Untersuchung vor dem Löthrohre zu gewinnen. In der Glasröhre erhitzt, decrepitirt es ein wenig, gibt ein starkes Sublimat von arseniger Säure und um die Probe einen reichlichen weissen Beschlag, welcher sich nicht vortreiben lässt, sondern zu hyalinen Tröpfchen schmilzt[1]). In der zugeschmolzenen Glasröhre eine schwache Selenreaction; — mit Soda ein Kupferkorn, dessen salpetersaure Lösung weder durch Chlorwasserstoffsäure noch durch Schwefelsäure getrübt wird. Die Substanz dürfte also unter den gegebenen Verhältnissen am wahrscheinlichsten als Cu (Te, As, Se) aufzufassen sein. Ein anderes Exemplar zeigte das nahezu gleiche Mineral in derselben Weise in einem schwarzbraunen Gemenge von Oxydhydraten und Pecherz eingesprengt. Das mit Soda erblasene Korn erwies sich auf den ersten Blick als eine Legirung und ergab einen nicht unbeträchtlichen Silbergehalt.

---

[1]) Seit Hermann's Beobachtungen über das von ihm Rézbányit genannte Mineral können derlei Beschläge nicht ohne weiteres als tellurige Säure genommen werden. In diesem Falle aber erwies sich der Beschlag, durch die Probe nach Berzelius controlirt, wirklich als Tellur.

Beide Exemplare befinden sich in der Sammlung des k. k. Montanbeamten, Herrn Kaszvinszky in Wien, der so freundlich war, mir kleine Proben davon zu überlassen.

Wo schwefel- und antimonhaltige Blei- und Kupfererze mit ähnlichen Substanzen gemengt sind — ein, wie es scheint, häufig vorgekommener Fall, musste ich selbstverständlich auf eine genauere Prüfung der letzteren verzichten.

(?) Stromeyerit (Silberkupferglanz).

in schwarzen Krusten, ähnlich denen von Schlangenberg, soll auf Reichenstein vorgekommen sein. So versichert mich Herr Kaszvinszky, welcher das in seinem Besitz gelangte Unicum an das British Museum verkauft hat.

Redruthit.

So wie der Bleiglanz kam auch der Kupferglanz ziemlich häufig in den Contactsilicaten vor. Alle unsere Sammlungen enthalten dergleichen Exemplare, wo das derbe Schwefelkupfer mit körnigem und krystallisirtem Grossular und Gemengen von Grossular und Calcit verwachsen ist. Nicht selten sind schön ausgebildete Krystalle des Granat, ∞O, $\infty O \,.\, 2O2$, in der dichten, meist etwas schalig abgesonderten Redruthitmasse, welche umfangreiche Nester bildet, eingewachsen (Hof-Min. gr. Ladens.; Pest. Univ.).

Kein anderes Schwefelmetall hat in dieser Region so ausgiebige Massen (von 40 — 50 Kubikzoll Inhalt) aufzuweisen, auch scheint sich keines so wenig mit anderen gleichzeitigen Gebilden gemengt zu haben wie eben der Redruthit. Doch ist er auch hier von den kohlensauren Wässern nicht ganz verschont geblieben und hat sich mit Krusten von Malachit bedeckt, die stellenweise seine Verbindung mit dem Granat-Calcitgestein lockerten.

Im Inneren der Erzstöcke unterlag er der Umwandlung um so sicherer, je mehr er mit Kupferkies und Bleiglanz verknüpft war. Nur kleine, im grobkörnigen Calcit eingesprengte Partien blieben selbst da erhalten, wo das Gemenge von Malachit und Cerussit als Haupterzmasse ganz nahe an sie herantritt ja den Calcitbrocken beinahe umhüllt. — Wo Gemenge von Redruthit und Kupferkies lagerten — und das dürfte in den nicht völlig umgewandelten Putzen der Erzstöcke häufig der Fall gewesen sein — schützte der Kupferglanz die in ihm eingeschlossenen Kiespartien. Malachit, Weissbleierz, insbesondere aber Chrysocoll scheiden sich oft haarscharf an ihm ab, selbst wenn sie auf Klüften in das Nest eindrangen, während von dem ausserhalb befindlichen Kupferkies nur mehr Ziegelerzbrocken mit Kupferpecherz übrig sind.

Manche Stücke der Art geben über die Beziehungen des Kupferglanzes zum Chalkopyrit und über den Gang der Umwandlung des letzteren Aufschluss. Eine dichte Redruthitmasse ist scharf umgrenzt in Ziegelerz eingehüllt und von Äderchen so wie auch von eingesprengten Brocken desselben allenthalben durchsetzt, in derselben Weise, wie sich an anderen Stellen der Kupferkies dem Redruthit beigemengt hat. Die Ziegelerzhülle ist aber nur wenige Linien mächtig und geht nach aussen allmählich in ein dunkler gefärbtes unvollkommen

muscheliges Kupfer-Eisenoxydsilicat über, welches wieder seinerseits peripherisch von Quarzschnürchen durchzogen und auf Hohlräumen mit netten Quarzdrusen besetzt ist. Erst mit dem Quarz, insbesondere auf den Drusen hat sich Malachit in kugelig-traubigen Gestalten abgesetzt (Pest. Univ.).

Bornit, Buntkupfererz.

Im Gegensatze zu den Banater Lagerstätten hatten die Rézbányaer Erzstöcke nur wenig von diesem Mineral aufzuweisen. Die Angabe von Zipser (Versuch eines topographisch-mineralogischen Handbuches von Ungarn 1817) dass es „im Gemenge mit Grammatit, Calcit und Grossular, ferner in Quarz auf den Erzgängen" vorkomme (vgl. Zepharovich, Lex.) ist — wie schon aus dem Vorhergehenden klar, dahin zu interpretiren, dass der Bornit auf einigen Gruben des Inner-Rézbányaer Bezirkes in der gleichen Weise wie Redruthit und Bleiglanz und eben so vereinzelt wie sie in dem Contactgebilde zwischen Syenitporphyr und Kalkstein eingewachsen war.

Welche Rolle der Quarz dabei gespielt habe, wird aus dem unten folgenden Artikel über dieses Mineral hervorgehen, — jedenfalls nicht die eines Ganggesteines.

Immerhin mögen die einzelnen Massen von Buntkupfererz ansehnlich gewesen sein, auch geht aus den Notizen von Szajbélyi (im Manuscript als Beilage zu den von ihm ausgegebenen Suiten) hervor, dass sie wegen ihres Silbergehaltes geschätzt wurden. Das Pester National-Museum besitzt ein Stück, welches mehr als 2 Pfund schwer ist und lediglich aus dichtem Bornit mit ein klein wenig körniger Blende besteht. Derlei Anbrüche hielten 42 Loth Silber. Eingewachsene Granatkrystalle enthält der derbe Bornit eben so wie der Redruthit (vgl. unten Granat).

In den umgewandelten Erzen habe ich nur wenige und kaum verlässliche Spuren von Buntkupfer angetroffen (vgl. Kupferschwärze). Es fehlt selbst da, wo der Chalkopyrit noch grossentheils erhalten ist.

Chalkopyrit.

Nachdem was über die vorher genannten Sulphurete gesagt worden ist und in Voraussicht dessen, was später bei den Oxyden noch zur Sprache kommen muss, habe ich über dieses Mineral im Besonderen nur wenig zu bemerken.

Im Gemenge der Silicate ist der Kupferkies selten und wie ich vermuthe, nie in selbstständigen Massen, sondern nur in Begleitung von Redruthit und Bornit vorgekommen. Dagegen hat er sich im „erzführenden" Calcit stark ausgebreitet. Stücke der Art von Rézbánya sind von Banater Anbrüchen nicht zu unterscheiden. — Ein interessantes Verhältniss zwischen Kalkspath und Chalkopyrit, wo der letztere als Drusenkruste in schalig gebildete Kalkspathkrystalle eingeht, soll beim Calcit erörtert werden. Überhaupt kann die Gleichzeitigkeit der Entstehung des Kupferkieses und des körnigen Calcit als Ausfüllungsmasse der Stockräume nicht dem mindesten Zweifel unterliegen. Auch den eisenreichen Contactgebilden mit Magnetit, Limonit u. s. w. war er nicht fremd und hat in den Eisenerzen die entsprechenden Zersetzungsproducte zurückgelassen.

Das k. k. Hof-Mineralien-Cabinet (Schaus.) besitzt ein krystallisirtes Exemplar $\left(\frac{P2 \,.\, 2P}{2}\right)$ „von Rézbánya“. Doch glaube ich, dass hier ein Irrthum unterlaufen ist und dass es aus einer Banater Grube, wenn nicht gar aus Nord-Ungarn stammt.

Blende.

Als ein gewöhnlicher Begleiter des Kupferkieses im erzführenden Calcit meist kleinkörnig eingesprengt; in grösseren Ausscheidungen reciprok körnige Partien oder grosse, wohlumgrenzte Rhomboëder von Calcit einschliessend. Soll auch in selbstständigen Massen mit Grossular, Wollastonit etc. vorgekommen sein, doch kenne ich kein Stück der Art (vgl. übrigens Bornit).

In jenen Gemengen waltet immer der Kupferkies bei weitem vor, behauptet also schon in der Region der Sulphurete die Herrschaft der Kupferverbindungen über die parallelen Zinkmineralien, von denen wir in der Folge mehrere besprechen werden. In den unteren Teufen des Lagers von Dolea ist Blende das herrschende Erz (vgl. oben S. 91). Die Farbe des Minerals ist dunkelbraun; kein Cadmiumgehalt.

Pyrit.

Der Schwefelkies spielt in den Rézbányaer Erzstöcken dieselbe Rolle wie in den verwandten Erzlagern des Banates, d. h. er begleitet die übrigen Schwefelmetalle insbesondere den Chalkopyrit ohne sich irgendwo zu selbstständigen Ausscheidungen zu entwickeln.

In den chloritischen oder serpentinartigen Contactgebilden (der Eisenzone) kommt er für sich allein oder in Begleitung von Magnetit vor (vgl. S. 94 u. 95). In den oxydischen Regionen hat er zur Bildung von erdigem, strahlig-traubigen und pseudomorphen Limonit das Materiale geliefert. Die letztgenannten Varietäten erscheinen fast ausschliesslich auf den oft erwähnten Contactzonen, insbesondere zwischen den grossen Syenitmassen und dem geschichteten Kalkstein wie z. B. auf der Emericischeidung und im Zubau Nr. IV in Valle sacca, der erdige Limonit dagegen schwärmt als ein untergeordnetes Zersetzungsproduct mit dem Ziegelerz und anderen unreinen Oxyd- und Carbonatgemengen allenthalben in den Erzstöcken umher.

Die Pseudomorphosen von Valle sacca sind stark geriefte Hexaëder von 1 — 3 Zoll Grösse oder Combinationen $\frac{\infty O 2}{2} \,.\, O \,.\, \infty O \infty$ von geringer Grösse (vgl. Limonit, auch Hämatit).

Tetraëdrit.

Der Tetraëdrit, als Antimon-Kupferfahlerz — in der Regel arsenfrei, kommt in Rézbánya nur derb und stets untergeordnet mit den Kupfer-Blei-Zinksulphureten zumeist in inniger Verbindung mit Bleiglanz und ein wenig Blende vor. In sehr nahen Beziehungen steht er auch zum Tetradymit (vgl. dort).

In den Carbonat-Oxydpartien der Erzstöcke hat er sich häufig unzersetzt erhalten und erscheint als Einsprengling im Ziegelerz mit Azurit und Malachit (vgl. oben Gold). Unmittelbar von Carbonaten umgeben, zeigt er — wie ich dies auch an Banater Erzen beobachtet habe — die entschiedenste Tendenz sich sofort in Azurit umzusetzen, während die Oxydhydrate der Nachbarschaft erst schwache Spuren von Lasur und Malachit oder blos von Malachit an sich tragen.

In den Oxydausscheidungen, welche von jüngeren Silicatgebilden (Kupferpecherz und Chrysocoll) in Anspruch genommen sind, habe ich niemals Fahlerz angetroffen, es scheint also, dass es in der Silicatbildung, wohl nur unter Vermittlung eines vorhergegangenen Umsatzes in Kupferlasur, gänzlich aufgegangen ist. Doch habe ich mich vergeblich bemüht, Spuren des Antimongehaltes in der Umgebung nachzuweisen. Auf dem tiefsten Horizonte des Bergbaues im Valle sacca füllte es stellenweise die feinsten Klüfte des dichten weissen (unveränderten) Kalksteines aus, bildete darin auch Schnürchen von ½ Millim. Dicke, die von erdigen Azurit gesäumt sind, ohne dass die Masse des Kalksteines im mindesten davon afficirt wurde.

Mit Thrombolit kommt das Fahlerz unter Verhältnissen vor, die es als das wahre und ausschliessliche Muttermineral dieses eigenthümlichen Phosphates charakterisiren (vgl. dort).

Rézbányit Hermann.

Unter diesem Namen beschrieb Hermann (Bullet. Natural. Moscou 1858, 4., pag. 533 u. f.) ein neues Oxysulphuret von Wismuth, welches als eine dichte, vollkommen frisch metallische Masse von bleigrauer Farbe in ein Gemenge von Bleivitriol und Wismuthocher eingeschlossen war und „aus Wismuth 38·38, Blei 36·01, Kupfer 4·22, Silber 1·93, Schwefel 11·93, Sauerstoff 7·14“ besteht.

Dieses Mineral würde interessante Beziehungen zwischen dem Nadelerz von Beresowsk und dem gleichfalls neuen Karelinit Hermann (l. c.) von der Sawodinskgrube so wie zu den beiläufig verwandten Antimonverbindungen herstellen, doch lässt sich eine plausible Formel — die schweren Metalle als einfach geschwefelt berechnet — nicht aufstellen.

Seit mir die Beobachtung Hermann's (Leonh. u. Bronn's Jahrbuch 1859, 6, S. 733) bekannt wurde, habe ich all' mein einschlägiges Materiale revidirt, aber nichts darunter gefunden, was qualitativ dem Rézbányit nahe stünde, wohl aber lassen sich einige mir vorliegende Massen von unreinem, mit Weissbleierz und Malachit gemengtem Wismuthocher, die ich auf ein Gemenge von Bismuthin mit Kupferkies bezog, eben so gut als ein Zersetzungsproduct des neuen Minerals deuten (vgl. unten Wismuthocher).

Ich kann hier nur mein tiefes Bedauern darüber aussprechen, dass von jeher die Mineralien unserer interessantesten Lagerstätten, so zu sagen, ungesehen, in den Handel geschleppt wurden, ohne dass die wissenschaftlichen Anstalten in Österreich eine Probe davon erhielten und längst bevor man von den geologischen Verhältnissen der Localität eine Ahnung hatte, so dass ihre Entdeckung dann von glücklichen Zufällen abhängt.

Cuprit, Ziegelerz.

Während manche Banater Lagerstätte, insbesondere Moldava, so reich ist an krystallinischem und krystallinisirtem Cuprit, hat Rézbánya fast nur unreines erdiges Rothkupfererz (Ziegelerz) aufzuweisen.

Mit Ausschluss der völlig geschützten Contactzonen brach es wohl in allen Regionen der Erzstöcke, in den Carbonat-, so wie in den Silicatpartien. Gleichwohl erscheint es nicht wie im Banat als Hauptträger des strahligen Malachits, der Krystalle von Azurit und anderer Mineralien, — so geordnet sind die Rézbányaer Lagerstätten ja überhaupt nicht — sondern zumeist als eine wirre, an beinahe kupferfreien Limonit grenzende, mit unregelmässigen Carbonatgemengen verunreinigte Masse. Andererseits ist es mit Kupferpecherz verbunden, der Art, dass letzteres ganz evident aus ihm hervorgegangen ist (vgl. oben Redruthit).

Doch kamen auch Fälle vom Gegentheile vor. Die Pester Universität (Ladensammlung) besitzt ein altes Exemplar von derben, körnig erdigen Ziegelerz, welches ganz durchschwärmt ist von schwarzbraunen, sphäroidisch-schaligen Pecherz. Die grösseren Partien desselben umschliessen viele Körnchen und Punktmassen von Chalkopyrit. Peripherisch dagegen nehmen sie Ziegelerz auf und verlaufen ganz allmählich in dasselbe. Das ganze Erztrumm, in welchem fern von jenen Sphäroiden ein klein wenig Malachit eingesprengt ist, hat die Spuren von schaliger Zusammensetzung bewahrt. Leider fehlen genanere Angaben über das Vorkommen dieses Exemplars.

Interessant ist auch ein Stück in der geographischen Ladensammlung der geologischen Reichsanstalt, wo reiner derber Cuprit, von Malachit umhüllt, in dem Cement einer groben Kalksteinbreccie eingewachsen sitzt. Das Cement besteht aus einer eisenschüssigen thonigen Substanz, die von körnigem Calcit vielfach durchsetzt wird; die Kalksteinbrocken sind dicht, weiss, dem Neocomkalkstein entsprechend wie in den anderen Breccien der Erzstöcke (vgl. oben Galenit) aber nicht dolomitisch.

Hämatit.

In der „geologischen Übersicht der Bergbaue der österr. Monarchie", Wien 1855, S. 51 wird unter den Rézbányaer Erzen auch Rotheisenstein angeführt (vgl. Zeph. Lexikon). Man könnte ihn demnach für einen wesentlichen Bestandtheil der Erzstöcke (oder wie es in jener Notiz heisst „Gänge") und für einen, auf den Hüttenbetrieb sehr ungünstig einwirkenden Begleiter der Kupfererze halten.

Ich bin in der Lage, das Vorkommen dieses Minerals auf winzige Spuren zu reduciren.

Der Rézbányaer Kalkspath ist (nach Szajbélyi) stellenweise mit rothem Eisenocher beschlagen; in einem „Kernkrystall" von Grossular (vgl. Granat) fand ich mikroskopische Hämatitschüppchen; die Pseudomorphosen von Limonit noch Pyrit enthalten bisweilen Kerne von körnig erdigem Rotheisenstein.

Das sind alle mir bekannten Vorkommnisse im Bereiche des Rézbányaer Bergbaues.

Auch in den Contacteisensteinen von Valle sacca und Petrosz tritt er in der Regel nicht merklich hervor (vgl. oben S. 93 u. ff.). Doch soll damit nicht gesagt sein, dass der Hämatit in der Entwickelungsgeschichte dieser Ablagerungen niemals eine Rolle gespielt habe (vgl. oben S. 97—99 und unten bei Magnetit). Einzelne Anbrüche in den Contactzonen haben sogar etwas von Rotheisenstein ergeben, der sichtlich aus Eisenspath hervorgegangen ist (k. k. geolog. Reichsanst.).

Magnetit.

Dem Innern der Kupfererzstöcke ist er fremd, auf den Contactzonen aber, die kupferfrei oder doch nur mit wenig Chalkopyrit und dessen Zersetzungsproducten versehen sind, ist er regelmässig und häufig genug in grossen Massen anzutreffen.

Obgleich das Magneteisen als körnige Masse im Gebiete von Rézbánya und Petrosz in der Regel nur mit Serpentin und chloritartigen Mineralien in Verbindung steht und sein Ursprung durch eine ziemlich complicirte Umwandlungsreihe von Eisenspath herzuleiten sein dürfte (vgl. oben S. 98), so ergibt sich doch aus einigen hier beobachteten Thatsachen und aus der Analogie dieser Lagerstätten mit denen von Dognacska und anderen Orten im Banat, dass Magnetit auch gleichzeitig mit Granat und Amphibol in Begleitung von Pyrit, vielleicht auch von Eisenoxydulcarbonat gebildet wurde [1]). Selbst die Rézbányaer Kalk-Contactzonen hatten etwas davon aufzuweisen.

Die k. k. geologische Reichsanstalt besitzt ein Exemplar (geogr. Ladens.), in welchem Magnetit, Grossular und Tremolith als gleichzeitige Gebilde erscheinen.

Nette 15 Millim. grosse Krystalle von Grossular sind in derben Magnetit eingebettet, welcher selbst wieder nesterförmig und eingesprengt in einem Gemenge von derben Grossular und weissen Tremolith sitzt.

Ein interessantes Exemplar (von Szajb.) befindet sich in der Sammlung der Pester Universität. Es besteht der Hauptmasse nach aus einem steatitartigen aber nicht thonerdefreien Magnesiasilicat von gelblichweisser bis röthlichgrauer Farbe und einer Härte unter 2·0. Die Zusammensetzung desselben ist mikrokrystallinisch mit einer Spur von lamellarstängeligen Formbestandtheilen. Vor dem Löthrohre brennt es sich weiss, schmilzt endlich im strengen Feuer nur an den Kanten zu einem weissen Email, welches sogleich wieder in den krystallinischen Zustand zurückkehrt. Mit wenig Soda gibt es eine graue Glaskugel. Mit Kobaltsolution zeigt es anfangs eine rosenrothe Färbung, jedoch nur momentan, denn alsbald überwiegt blau und bildet sich

---

[1]) Über die Beziehungen des Magnetit zum Pyrit auf den Hauptlagerstätten des Ersteren haben wir schon oben das Nöthige angedeutet. Der Pyrit kommt als gleichzeitiges Gebilde in den Saalbändern der Gangstöcke schon in den höheren Horizonten vor; in der Tiefe scheint er sich als lästige Beimengung in der ganzen Erzmasse zu verbreiten.

eine intensiv violete Färbung. In Phosphorsalz bleibt die Probe beinahe unverändert; in Borax schmilzt sie schwierig zu einer klaren Perle.

Nach 6stündigem Kochen der nicht pulverisirten Probe in concentrirter Schwefelsäure ist in der Flüssigkeit eine geringe Menge von Magnesia und eine Spur von Thonerde, aber kein Eisen nachweisbar.

Dieses Mineral umschliesst unzählige Kryställchen O; $O.\infty O$ und körnige Einsprenglinge von eisenschwarzen, ziemlich lebhaft glänzenden Magnetit, welche nicht nur mit der sie umgebenden Masse sehr innig verwachsen, sondern auch von ihr ganz durchdrungen sind. An querdurchbrochenen Kryställchen gewahrt man das sehr deutlich, obgleich sie eine Grösse von 3 Millim. nicht überschreiten.

Ausser dem Magnetit kommt in diesem Magnesiasilicat noch ein krystallisirtes Mineral vor, schon auf den ersten Blick durch glänzende rhomboëdrische Spaltungsflächen angedeutet. Es ist nicht, wie man zuerst vermuthen sollte, Calcit, sondern ein ganz eisenfreier Dolomit, der ohne eigentlich eingewachsene Krystalle zu bilden, in rhomboëdrischen Körnern von der verschiedensten Grösse die steatitartige Masse durchschwärmt und von den Magnetitkörnern auffallend gemieden wird.

Bei der genaueren Untersuchung der Grundmasse zeigte sich nun ferner, dass sie von ziemlich ebenen Absonderungsflächen durchsetzt wird, die weder mit der Vertheilung des Magnetit noch mit den Dolomiteinschlüssen etwas gemein haben und offenbar von einem Mineral herrühren, nach welchem sich die steatitartige Masse pseudomorph gebildet hat und von dem sonst keine Spur mehr übrig ist. Dass dieses Mineral ein Granat war, ist mir im höchsten Grade wahrscheinlich und wird durch einige beim Granat aufzuführende Thatsachen beinahe zur Gewissheit.

Das Ganze wäre also ein körniges Gemenge von Granat und Calcit gewesen, wie dies in den Rézbányaer Contactpartien so häufig vorkommt. Minder klar ist's, welche Rolle das Magneteisen dabei gespielt hat, ob es ursprünglich mit dem Granat verwachsen, respective in ihm eingewachsen war und die Metamorphose desselben unverändert überstand, oder ob es erst im Verlaufe derselben abgeschieden wurde [1]). Die Banater Vorkommnisse sprechen mehr für den ersteren, die Schwierigkeit, den Vorgang zu erklären, gegen den zweiten Fall. So wollen wir denn bis auf weitere, in Dognacska und Moravitza anzustellende Untersuchungen die vorige Annahme als die mehr wahrscheinliche beibehalten.

Eine andere, nicht unwichtige Beobachtung hatte ich im Pester National-Museum zu machen Gelegenheit. Ich fand da ein derbes Stück Magnetit „von Rézbánya", welches mir durch seine blätterige Structur von weitem auffiel. Bei näherer Betrachtung erwies es sich als eine wahre Pseudomorphose nach Hämatit, denn auf einzelnen Drusenräumen tritt die hexagonale Form der Blätter und die trigonale Streifung ganz deutlich hervor. Die Textur der im

---

[1]) Vergl Bischof, Geologie Bd. II, p. 417, 498. Volger, Talkglimerfamilie. S. 319 u. f. Literatur. — Skapolith ist in Rézbánya noch nicht beobachtet worden.

Grossen blätterig zusammengesetzten Masse ist äusserst feinkörnig. Glücklicher Weise sitzt nebst ein wenig körnigem Quarz an einer Stelle auch eine wirre Serpentin-Chrysotilmasse, die mit dem Magneteisen innig verwachsen und stark von erdigem Limonit bedeckt ist. Über die Art des Vorkommens waltet also kein Zweifel ob und ich darf dieses local-interessante Stück als einen ferneren Beleg für die oben S. 98 und 99 ausgesprochene Ansicht über den Entwickelungsgang der Magnetitmassen dieses Gebietes bezeichnen.

Limonit.

a) Traubig mit feinstängeliger Zusammensetzung und pseudomorph nach Pyrit in zersetzten Chlorit-Calcitgesteinen am Contact zwischen Syenit und Kalkstein in Valle sacca (vgl. oben S. 93 u. ff.).

b) Pseudomorph nach Pyrit in Verbindung mit Chrysocoll und Pecherz, welche einerseits fein eingesprengten Bleiglanz enthalten, andererseits in Malachit und Cerussit mit gelben Eisenocher umgewandelt sind; auf der Grube Guttenberg in Valle sacca.

c) Erdig, in Verbindung mit Ziegelerz und Kupferschwärze, mit Malachit und Cerussit oder Chrysocoll und Hemimorphit überall in den Erzstöcken.

Die Bedeutung des Minerals in Beziehung zu anderen Species ist grösstentheils schon im Vorhergehenden abgehandelt worden.

Kupferschwärze, Kupfermanganschwärze

kommt in den zersetzten Partien der Erzstöcke ziemlich verbreitet vor, ohne irgend erhebliche Massen zu bilden. Das Mineral ist erdig, dunkelbraun bis pechschwarz, stellenweise ziemlich fest mit einer Anlage zu kleintraubigen Formen, an anderen Orten locker, zerreiblich oder gar pulverförmig ausgeschieden. Der Gehalt an Eisenoxyd ist stets bedeutend, manchmal überwiegt das Manganoxyd.

Ich fand es niemals unmittelbar auf Kupferkies, wohl aber in stark oxydischen Partien, wo es in den zu Ziegelerz zersetzten Kupferkiesmassen Einsprenglinge von Redruthit oder Bornit anzudeuten schien, auch auf Kupferpecherz ist es vorgekommen und sichtlich aus demselben entstanden. Häufig bildet es Überzüge von unreinen, viel Cerussit und Malachit enthaltenden Erzbrocken, und wird da wieder von Chrysocoll, Hemimorphit, jüngerem Cerussit und Brochantit bedeckt.

Der Mangangehalt dürfte auf den, hie und da mit Kupferkies brechenden Eisenspath (siehe Chalybit) zurückzuführen sein.

Mennige,

als dicker erdiger, unter dem Mikroskope äusserst feinkörniger Beleg auf derben, mit Ziegelerz verwachsenen und gemengten Bleiglanz, welcher schwache Spuren einer Umwandlung in Weissbleierz zeigt. Durch eine starke Verunreinigung mit Eisen und Kupferoxyd hat die Mennige ihre lebhaft rothe Farbe eingebüsst und zumeist ein düstereres Braunroth angenommen. Ihr gewöhnlicher Begleiter ist Wismuthocher (Pester Nat.-Museum u. k. k. geol. Reichsanst.).

Wismuthocher.

Graugelbe erdige Krusten und Ausscheidungen in Klüften und grösseren Hohlräumen stark zersetzter, vorherrschend Cerussit und Malachit führender Erze; häufig durch erdigen Limonit verunreinigt.

In der Erzmasse kein metallischer Gemengtheil. Proben des Ochers von verschiedenen Stellen ergaben nebst Wismuth etwas Blei (zumeist als Mennige) und sehr wenig Kupfer. Das unreine Erz gibt auf der Kohle und im Glasrohr etwas Schwefel und Arsen aus, so wie auch eine Spur von Antimon. Tellur enthält es nicht, wohl aber eine Spur von Silber. Einzelne Brocken bestehen fast ganz aus porösem Limonit, in anderen ist dem Limonit viel Malachit ohne Cerussit beigemengt.

Bevor ich den Rézbányit Hermann's kannte, bezog ich diesen, in den hohen Erzstöcken von Valle sacca vorgekommenen Wismuthocher auf Bismuthin (und Kupferkies). Da nun aber die ihm beigemengten Oxyde ziemlich genau dem Verhältniss der schweren Metalle im Rézbányit entsprechen (von Nadelerz, Patrinit, wurde auf diesen Lagerstätten nie Etwas gefunden), so dürfte die Beziehung auf das neue Mineral viel näher liegen. Auch würde das Vorkommen dieses Ochers mit der Natur eines Minerals im Einklange stehen, welches die reinen Sulphurete mit den Oxyden verbindet.

Das von Hermann untersuchte Exemplar stammte aus einer sulphatischen Region (vgl. oben Rézbányit), dergleichen in den Rézbányaer Stöcken nur selten beobachtet wurden und dem in ihnen wirksamen Agens nur kurze Zeit ausgesetzt waren. Es verdankt wohl diesem Umstande seine gute Erhaltung, während die in den herrschenden kohlensauren Partien brechenden Massen (analog dem Bleiglanz im Verhältniss zum Cerussit) einer tief eingreifenden Zersetzung unterlagen.

Übrigens kommt der Wismuthocher auch nach und mit Wismuthglanz vor (vgl. oben Bismuthin).

Mit ein wenig schwefelsaurem Bleioxyd verunreinigt und von Quarzkryställchen durchwachsen, sah ich ihn unmittelbar unter Drusenkrusten von Brochantit auf Kupferschwärze, die wenige Linien darunter und im Inneren des Brockens von Weissbleierz und Malachit durchzogen ist.

Quarz.

Freie Kieselsäure ist in den Rézbányaer Erzstöcken wenngleich verbreitet, doch nirgends in grösseren Massen angehäuft. Wenige Stellen ausgenommen, wo es zur Bildung von ansehnlichen Krystallen kam, gibt sie sich erst bei einer genaueren Untersuchung der Erze kund.

Bei der ältesten Silicatbildung, welcher die oft erwähnten Mineralgemenge der Contactzonen ihre Entstehung verdanken, konnte es nicht leicht zur Ausscheidung von Quarz kommen, da in den Zersetzungsproducten der beiderseitigen Gebirgsmassen Silicatbasen in Überschuss vorhanden waren. Doch ist mir ein Exemplar von grünlichgrauem Granat zur Hand gekommen, wo die Krystalle ($\infty O . 202$) mit Quarz gemengt und in derbem Quarz eingewachsen waren (k. k. geol. Reichsanst. geogr. Ladens.).

Unter besonderen Umständen scheinen sich im Bereiche der Stöcke auch ganze Drusen von Quarz gebildet zu haben.

So brachte man mir ein Stück der Art von der Grube Maria-Segen im Coseiur.

Grosse Hohlräume eines bräunlichgrauen zersetzten und mit ein wenig Eisenoxyd beschlagenen Magnesia-Kalkcarbonatgesteinen von rhomboëdrisch-körniger Structur, welches offenbar aus dem gewöhnlichen Calcit entstanden ist, sind ausgekleidet von ziemlich dicken Quarzrinden, auf denen stellenweise Gruppen von grösseren, beiderseits ausgebildeten Krystallen Platz genommen haben. Diese Krystalle sind Durchdringungszwillinge, deren Rhomboëder $R.R'$ — bisweilen ein wenig gekrümmt — so ziemlich im Gleichgewicht stehen. Das Prisma ∞R ist sehr niedrig; jede Gruppe aus convergirenden, breit aufsitzenden Krystallen von 4—12 Millim. Länge zusammengebaut.

Die Rinden greifen zackig in den mürben Dolomit hinein und stehen mit kleinen Quarzausscheidungen im Inneren desselben im Zusammenhange. Der Absatz von Kieselsäure fand also wahrscheinlich gleich bei der Umwandlung des Kalksteines Statt.

Die im erzführenden Kalk eingeschlossenen Sulphurete, Kupferkies, Redruthit u. dgl. sind wohl bisweilen mit ein wenig Quarz verwachsen, doch ist mir unter vielen solchen Stufen ein einziger Fall vorgekommen, wo sich der Quarz gleich bei der Bildung von Schwefelmetallen neben einem Silicat muss abgesetzt haben. Derber, vollkommen intacter Chalkopyrit und Kupferpecherz mit Kernen von Kupferkies sind gleichmässig von Quarz umschlossen. Auch in derben Tetraëdritmassen fand ich hie und da kleine Quarzdrusen und körnige Ausscheidungen. Solches Fahlerz ist ausnahmsweise blos von Chrysocoll umhüllt, welches sich vorherrschend in den quarzreichen Partien und später als der Quarz selbst abgesetzt hat.

Bei der Bildung von unreinem Kupfersilicat aus oxydischen Erzen hat sich sehr gewöhnlich überschüssige Kieselsäure in Kryställchen und feinen Adern abgelagert. Wir haben oben (bei Redruthit) einen Fall der Art kennen gelernt. Dagegen scheint sich mit reinem Chrysocoll in Gesellschaft von Hemimorphit nur äusserst selten Quarz abgesetzt zu haben Ausnahmsweise jedoch fand ich ihn auf einer Stufe vom Liegendadel in Valle sacca mit himmelblauen Hemimorphit und darauf gelagerten Chrysocoll als das Ergebniss einer jüngsten Silicatbildung, welche rein kohlensaure Erze ergriff und wahrscheinlich nur in hohen Teufen, in der Nähe der Syenitporphyrgänge stattfand (vgl. Hemimorphit).

Endlich hat auch die Zersetzung des Kupfersilicats zu Hydrocarbonaten (Malachit und Azurit) Quarz geliefert.

In solchen Kupferpecherzen, die zur Bildung von Azurit das Materiale hergaben, entstanden als Nebenproduct kleine körnige Ausscheidungen von Quarz, die blaues Kupfercarbonat einschliessen und stellenweise davon wirklich gefärbt sind. Kam es später zur Bildung von Malachit, so sitzt er auf dem Quarz, ja folgt sogar dem Azurit bis in die feinsten Ritzen des Kieselaggregates. — Die Belegstücke befinden sich grösstentheils in den Sammlungen der Pester Universität.

Szajbélyi erwähnt in seinen Verzeichnissen eines Vorkommens von röthlichen Chalcedon, doch habe ich das betreffende Exemplar nicht mehr angetroffen.

Wollastonit.

Wir wissen bereits (vgl. S. 92 u. f.), dass der Wollastonit mit Grossular und Kalkspath gemengt, in dem Seitengraben Porotze ganuli des Valle sacca am Contact zwischen dem Syenit und dem Kalksteingebirge vorkommt. Das Gemenge ist ganz identisch mit dem in allen Mineralien-Sammlungen verbreiteten Gestein von Csiklova bei Oravitza im Banat und bricht, wie wir gesehen haben, auch unter denselben Verhältnissen.

Im Ganzen scheint der Wollastonit, dessen Tafeln (sehr selten gut auszubringen) Dimensionen von 0·100 und 0·060 erreichen, — die beiden anderen Gemengtheile zu beherrschen. Auch ist der Calcit nicht so constant blaulich gefärbt wie in Csiklova. Feinkörnige Aggregate desselben dringen häufig in die Blätterdurchgänge der Wallastonitkrystalle ein, bilden wohl auch keil- und linsenförmige Einschlüsse darin, ohne jedoch die Ausbildung zu stören. Krümmungen der Tafeln, welche man bisweilen beobachtet, rühren nicht davon her, sondern wurden durch einen von aussen her wirkenden Druck hervorgebracht [1]).

Dasselbe Gemenge, welches an den Gehängen von Porotze ganuli stellenweise den Wollastonit verliert und Amphibol (Tremolith) dafür eintauscht, oder durch ein blosses Granat-Calcitgestein, ja selbst durch chloritisch-serpentinartige Massen vertreten wird, kam auch im Inner-Rézbányaer Bezirk vor (vgl. oben Bismuthin, dann Seite 106 u. l. c. I, S. 74 [458]).

Die erste Nachricht davon verdanke ich Herrn Dr. J. v. Kováts, der vor uns die Umgegend von Grosswardein und Rézbánya bereist hat.

(?) Hypersthen

wird angeführt in G. Leonhard's Handwörterbuch der topographischen Mineralogie 1843, S. 288 (und darnach v. Zeph. Lex.).

Malakolith.

Schon vor längerer Zeit kam ein, von Szajbélyi für Disthen ausgegebenes, stängelig-blätteriges Mineral in den Handel, welches alsbald als ein Malakolith erkannt wurde. Es bricht in grossen, stängelig-blätterigen Massen, welche sich aus keilförmigen Gruppen zusammensetzen. Die Stängel oder vielmehr langgestreckten Tafeln erreichen oft eine Länge von 60—80 Millim. und eine Breite von 10 Millim., haben einen lebhaften Fettglanz in Glasglanz geneigt und eine sehr feine, dem basischen Blätterbruch entsprechende Streifung. Ihre Farbe schwankt zwischen grünlichweiss, röthlichweiss und gelblichgrau. Mitunter geht der stängelige Typus in den körnigen über und nimmt das Mineral ein wenig farblosen Calcit zwischen die noch immer gruppenartig aggregirten

[1]) Übrigens brausen alle Krystalle von hier — kleine Spaltungssplitter aus dem Innern derselben ausgenommen — in Salzsäure; vgl. Bischof, Geologie II, 421—424.

Täfelchen auf. Es führt stets kleine Mengen von Schwefelmetallen, zumeist Kupferkies, auch Blende und Bornit, welche entweder in hanfkorn- bis bohnengrossen Massen eingesprengt oder, wie dies zumeist in den körnig schaligen Aggregaten der Fall ist, in der ganzen Masse sehr fein eingestreut sind.

Rammelsberg hat diesen Malakolith in seiner grossen Arbeit über die Mineralien der Pyroxengruppe (Pogg. Ann. 103, S. 294) zum Gegenstand einer (von Range ausgeführten) quantitativen Analyse gemacht und (Si 56·04, Ca 25·05, Mg 17·36, Fe 1·38) ihn als einen wahren Augit, $\dot{Ca}^3 \ddot{Si}^2 + \dot{Mg}^3 \ddot{Si}^2$ oder $\dot{Ca}\,\ddot{Si} + \dot{Mg}\,\ddot{Si}$ in Übereinstimmung mit den Malakolith-Sahlitvarietäten von Achmatovsk, Langbanshyttan u. a. O. erkannt.

Das Mineral brach mit und im körnigen Calcit der Contactregionen im Coseiurgebirge und anderen Revieren des Inner-Rézbányaer Bergbaues. Da er niemals Granat führt, so vertritt er augenfällig den Wollastonit und Grossular des gewöhnlichen Contactgebildes an einer Stelle, die zu reich an Magnesia war, um die Bildung von Grossular zu gestatten, aber nicht reich genug, um einen Magnesiagranat zu bilden, der überhaupt im Rézbányaer Revier nicht vorkommt.

Tremolith.

Von Hauer und Foetterle, Übersicht der Bergbaue; Zipser Handbuch; Zepharovich, Lexikon.

Feinstängelige und faserige Silicate, welche sich in ihrem ganzen Verhalten als wahre Kalk-Magnesia-Amphibole charakterisiren, brechen nicht selten auf den Contactzonen in beträchtlichen Massen, eingeschlossen im körnigen Kalkstein. Diese Massen bestehen aus grossen, feinstängelig zusammengesetzten Keilen, welche durch verworren kurzfaserige Aggregate verbunden sind und gewöhnlich körnigen Grossular mit oder ohne Calcit zwischen sich fassen. Von Farbe sind sie schneeweiss, graulichgelblich oder röthlichweiss.

Schwefelmetalle oder Zersetzungsproducte derselben führen sie nicht, wohl aber habe ich an ihrer krummlinig-buchtigen Grenze gegen den Kalkstein an mehreren Stücken (aus der Grube St. Johann im Coseiur) ein wenig in Zersetzung begriffenen Redruthit mit eisenreicher Kupferschwärze gefunden, die mikroskopisch fein zwischen die aus einander weichenden Tremolithfasern und die sich entgegendrängenden Calcitkörnchen eingesprengt sind.

Dergleichen Tremolithe sind in innigster Verwachsung mit Grossular stellenweise einer Zersetzung zu steatitartigen Massen unterlegen. Schon Mohs hat solche Pseudomorphosen gekannt und eine derselben (v. d. Nüll's Mineral.-Cab. 1804, I. S. 548, Nr. 1256) beschrieben, wovon weiter unten (vergl. Granat) ausführlicher die Rede sein wird [1]).

---

[1]) Dass in Hinsicht auf den Wollastonit und Malakolith von nicht geringem Interesse wäre, das quantitative Verhältniss des Kalkes und der Bittererde in diesen Tremolithen zu kennen, habe ich Herrn Karl R. von Hauer Proben davon mitgetheilt und zweifle nicht, dass er sie, sobald es seine anderweitigen Arbeiten gestatten, einer Untersuchung werth finden wird.

Granat.

Von Hauer und Foetterle, Übersicht der Bergbaue. Zepharovich, Lexikon.

Der Granat (zumeist Grossular) spielt in dem Contactgebilde der Rézbányaer Stöcke eine wichtige Rolle.

Nicht nur in den vorbeschriebenen Gemengen mit Wollastonit oder Tremolith und als Einsprengling im körnigen Calcit, auch für sich allein oder doch nur mit wenigen Spuren von Calcit verbunden, tritt er körnig aggregirt auf und bildet ganze Bestandmassen von mehr als 8—10 Zoll im Durchmesser.

Mit frischem Tremolith erscheint er stets als lebhaft grasgrüner oder bräunlichgrüner Grossular, mit Wollastonit in der Regel dunkler, grünbraun gefärbt, in den ungemengten Aggregaten oft gelblichbraun bis honiggelb (Hessonit) verbunden, mit dunklen Varietäten, welche dem Pyrenäit nahe stehen [1]).

Ein wahrer Eisengranat scheint ausserhalb der magnetitführenden Contactzonen nicht vorzukommen.

Wo die Körner an heterogene Gemengtheile grenzen, zumeist am Calcit oder auf Drusenräumen, wohl auch als Einschlüsse in derben Schwefelmetallen (Redruthit) erscheinen sie mit Krystallflächen des ∞O; $\infty O . 2O2$. Das Hexakisoktaëder der Oravitzer Krystalle habe ich auch hier nur an den Krystallen des Wollastonitgesteins von Valle sacca beobachtet. Diese letzteren, selten mehr als erbsengross, zeigen auf Bruchflächen ziemlich viele Kalkspathkörnchen, blaulich wie der Kalkspath des Gemenges, aber zumeist so fein, dass man sie nur mittelst Betupfen mit Säure nachweisen kann. Die Krystalle umschliessen auch krystallinische Massen von Wollastonit, die nebst Calcit selbst wieder Granatkörnchen enthalten, ganz so wie die Oravitzaer Krystalle, bei deren Beschreibung Sillem [2]) diese letzteren Umstände unerwähnt liess. In der Frage, ob Pseudomorphose oder Perimorphose (Kernkrystall) im Sinne Th. Scheerer's, werden diese Vorkommnisse nie eine bedeutsame Rolle spielen, denn eben so regellos wie die Einschlüsse der Granatkrystalle sind auch die gegenseitigen Durchwachsungen und nicht selten sah ich die theilweise umhüllten Wollastonittäfelchen aus dem Granatkrystall heraustreten, um sich dem ihn umgebenden Gemenge einzufügen. Insofern bei aufmerksamer Betrachtung dieser Gesteine der Gedanke an eine Pseudomorphose gar nicht aufkommen kann und nichts desto weniger ihre Analogie mit den Gebilden von Arendal, von Auerbach [3]) u. a. O. auf der Hand liegt, bieten sie allerdings der Ansicht Scheerers [4]) eine wesentliche indirecte Stütze.

Anders verhält es sich mit einigen zollgross und dicht gedrängt als Druse auf zersetztem Tremolith erscheinenden Grossularkrystallen und mit anderen

---

[1]) Die Natur des Rézbányaer Granats wurde schon von Jonas (Ungerns Mineralreich, Pest 1820, S. 213) richtig beurtheilt.

[2]) Leonh. u. Bronn's Jahrb. 1851, S. 393.

[3]) Knop in Leonh. u. Bronn's Jahrb. 1858, S. 33, 40 u. f.

[4]) Vergl. Scheerer's neueste Äusserung über diesen Gegenstand in Leonh. und Bronn's Jahrb. 1859, S. 51.

dieser Art, welche eben so gross in dichtem Bornit eingewachsen sind und nur zum kleinen Theil mit der Calcit führenden Unterlage in Berührung standen.

Die ersteren sind schon von Mohs als Pseudomorphosen gedeutet (vgl. oben bei Tremolith) und später von Blum auf Grundlage dieser Beobachtungen ausführlich besprochen worden [1]). Ich kenne nicht nur das Original-Exemplar von Mohs, welches sich im k. k. Hof-Mineralien-Cabinet befindet (Schausamml. dodek. Granat), sondern habe ein ganz ähnliches aus der terminologischen Sammlung der Pester Universität vor mir.

Die Umwandlung des Tremolith in ein röthlichgraues steatitartiges (ein wenig Thonerde haltendes) Magnesia-Kalksilicat steht ausser Zweifel. An meinem Exemplar ist das stängelig-strahlige Aggregat des ursprünglichen Minerals noch sehr deutlich erhalten, während bei dem van der Nüll'schen erdig-formlose Massen vorherrschen. Eine Pseudomorphose nach Granat, eine wirkliche Umwandlung der Grossularkrystalle in ihrer Substanz liegt aber keineswegs vor, obgleich sie ihre sonst lebhaft grüne Farbe gegen ein schmutziges Erbsengelb oder Erbsengrün umgetauscht haben. Eine Erscheinung, die lediglich von der Umwandlung des fremdartigen Inhaltes und der Unterlage der Krystalle abhängt. Sie sind wahre Granatschalen oder Perimorphosen, die als Kerne ein Gemenge des zersetzten Tremolithes mit unveränderten hellgrünen Grossularkörnchen und erdigem kohlensauren Kalk einschliessen. Ihre Form ist ein scharfkantiges Dodekaëder, dessen lebhaft ölglänzenden Flächen vollkommen eben wären, wenn sich nicht ein wenig Steatitsubstanz auf ihnen abgesetzt hätte, die durch sehr feine Risse der Krystallschale mit der Kernmasse zusammenhängt. Ihre Härte ist die Normalhärte des Granats.

Die Dicke der Schale, welche sich mit Beachtung der in's Kreuz fallenden Spaltungsrichtungen stellenweise leicht absprengen lässt, schwankt zwischen 0·0005 und 0·0015.

An anderen Stellen desselben Krystalls gelingt die Ablösung nicht; es bleibt ein mehr oder weniger grosser Klumpen des Gemenges daran haften, welcher ein ungewöhnlich starkes Vorwalten der Grossularsubstanz zeigt. Behandelt man ein solches Schalenstück sammt der daran sitzenden Kernmasse mit verdünnter Säure, wodurch die Loslösung der Steatittheilchen (und Tremolithreste) ziemlich leicht gelingt, so nimmt sich der Klumpen aus wie das Skelet eines Grossularkrystallstückes von den Dimensionen des angewendeten Kernfragmentes. Ein so behandeltes Bruchstück, welches gerade ein trigonales Eck des Dodekaëders an sich hat und dessen anhaftende Kernmasse in der Richtung der trigonalen Axe am meisten (etwa 0·004) ausgedehnt ist, zeigt eine hinreichend deutliche Spaltbarkeit, um erkennen zu lassen, dass sämmtliche, zum Theil recht lose zusammenhängende Theilchen mit der Schale, also mit der ganzen Krystallmasse, homoax gelagert sind!

Zu diesem bedeutsamen Umstande kommen noch einige interessante Erscheinungen an der Unterlage der „Kernkrystalle".

---

[1]) Blum. Pseudomorphosen I. S. 136 u. 137.

Wir wissen bereits, dass dieselbe aus halb zersetztem Tremolith besteht. Zu unterst an meinem Exemplare, d. h. am weitesten von der Drusenoberfläche entfernt, sassen ehemals Kupfersulphurete im Tremolith, denn die steatitartige Substanz, welche hier das deutlich strahlige Gefüge verloren hat, ist allenthalben von Dendriten aus Kupfer-(Mangan-)schwärze durchzogen, enthält auch ganze Bröckchen davon und nicht wenig kleine Massen von erdigem Malachit.

Die Krystallschalen dringen nicht weit in diese Unterlage ein; nur ungefähr so weit, dass sie den halben Umriss der Krystalle andeuten. Weiter unten jedoch (0·010 — 0·035 von der Oberfläche entfernt — und so viel ungefähr müsste der ganze Durchmesser der überliegenden Kernkrystalle betragen) nimmt die Grossularsubstanz wieder mächtig überhand und wird endlich zu einer compacten Schichte oder Schale, die in ihren Formverhältnissen merkwürdiger Weise nicht die Ergänzung der Krystalle in der Drüse darstellt, sondern eine selbstständige, ziemlich genau dem Umriss derselben gleichlaufende Krystallanlage bildet. Diese Liegendschale aber ist noch weniger vollkommen, wenn gleich mächtiger als die obere. Wenige Millimeter unter ihr folgt eine dritte, dann stellenweise noch eine vierte, jede tiefer, minder vollkommen und mehr lückenhaft als die darüber liegende, bis endlich ein wirres Gemenge von Grossularkörnchen und Steatit, dem Ansehen nach der oberen Kernsubstanz gleich, die Grenze der Granatbildung auf dem ehemaligen Tremolit bezeichnet und die Steatitmasse mit ihren Kupferbeimengungen allein sich ausbreitet.

Nach all dem ist es gar nicht unwahrscheinlich, dass die blossliegende Drusenfläche selbst nichts anderes ist als eine solche schichtenartige Krystallschale, nur vollkommener ausgebildet und zur Ablösung vielmehr vorbereitet. Das van der Nüll'sche Exemplar zeigt auf den Oberflächen der Granatkrystalle sogar äussert nette Eindrücke von Tremolitfasern, die hier eben so gruppirt waren wie in der Unterlage.

Dieses wie mir scheint beachtenswerthe Vorkommniss ist also eine Pseudomorphose der Unterlage und eines Theiles der Kernmasse eines Kernkrystallgebildes, bei der die Substanz der Krystallschalen unverändert blieb. Die von Blum erörterte Pseudomorphose (l. c.) kann also, insofern sie den Granat von Rézbánya angeht, ohne weiters gestrichen werden.

Mein zweiter Fall betrifft ein paar Krystalle, von denen der eine, ringsum ausgebildet, zum grössten Theil, der andere nur ein wenig von derbem Bornit mit Kupferkies und Malachit umschlossen ist. Der vollkommenere, 0·030 grosse Krystall ist ein scharfkantiges Dodekaëder; die Flächen zum Theil unregelmässig genarbt, zum Theil durch eine, den Seiten des Rhombus parallel gerandete Täfelung und durch anhaftende Bornittheilchen entstellt; die Farbe ölgrün in's Erbsengrüne geneigt. An einer Seite, wo das Buntkupfer mit erdigem Malachit beschlagen ist, hat auch der Grossularkrystall sein Theilchen davon bekommen.

Zwischen die Täfelung und die von ihr belegte Krystallfläche sind mikroskopisch feine Lamellen von Bornit eingedrungen. Das ganze Exemplar ist von

seiner Unterlage abgelöst und man sieht an der, so weit sie den Kupfersulphureten angehört, ziemlich ebenen Grundfläche die Überreste eines feinsandigen, durch erdiges Kalkcarbonat gebundenen und durch etwas Malachit angefärbten Besteges. Der Sand besteht zumeist aus Quarz, zum Theil aus gelblichgrünem Grossular, vielleicht auch Epidot. Seine Körnchen sind eben so glatt und rund wie wahre Geschiebe!

Beim Abnehmen des Stückes ist der grosse Grossularkrystall, welcher ein wenig in die Unterlage hineingeragt hat, mit einem leichten Bruch an der Ecke davongekommen, der andere aber, der, wenn er ausgebildet war, mit ungefähr $^4/_5$ seiner Masse in der Unterlage stack, ist in einer Ebene mit dem Bornittrumm quer durchgebrochen. Auf seiner etwas vertieften Bruchfläche und eben so am Bruch des grossen Krystalls erscheint derselbe mit Kalk gemengte Sand. Ich machte nun an dem kleinen Krystall einen frischen Bruch, ziemlich senkrecht auf den bereits vorhandenen und fand ihn für das freie Auge homogen, einem normalen Granatkrystall entsprechend. Nichts desto weniger brauste die Fläche mit Salzsäure betupft lebhaft auf und als ich einen Splitter aus dem Inneren in die sehr verdünnte Säure legte, entwickelte er nach mehr als einer Stunde noch reichlich Gasbläschen von einzelnen Punkten aus. Dabei hatte sich in der Flüssigkeit ein mikroskopisch feiner Sand abgeschieden, der, bei einer Vergrösserung von 70 Linear untersucht, folgende Bestandtheile zeigte: Eine grosse Menge von lichtgrünen kuboidischen Körperchen und Aggregaten derselben (Grossular); intensiv gelbgrüne stängelige Aggregate (wohl Pistazit); dann geschiebeartige Quarzkörnchen bis 0·001 im Durchmesser gross; Klümpchen von Bornit oder Redruthit; endlich blutroth durchscheinende schwere Blättchen, welche nach Zusatz von concentrirter Salzsäure einen gelben Hof um sich verbreiteten — Hämatit [1]).

Der auffallendste unter den Bestandtheilen dieses interessanten „Kernkrystalles“ ist wohl der Quarzsand und es mag ein grosses Wagniss sein, wenn ich ihn für ein wirklich klastisches Materiale erkläre. Indess, wir haben sowohl sandige als breccienartige Psammite an mehreren Punkten der Erzstöcke von Valle sacca, sogar mitten in Schwefelmetallen beobachtet (vgl. Galenit), es scheint mir also wohl möglich, dass sie auch in den Contactregionen als Unterlage und als Kernmasse in die Gemenge von Silicaten und Schwefelmetallen eingingen.

Die „Granatperimorphosen“ werden durch dieses Vorkommniss in der That mit dem „krystallisirten Sandstein“ von Fontainebleau in eine nähere Relation gebracht, als Scheerer dies in seiner wichtigen Abhandlung (Bemerkungen und Beobachtungen über Afterkrystalle; aus dem Handwörterbuche der Chemie, Braunschweig 1857, vgl. S. 34—37) andeuten konnte, wie denn überhaupt manche „Perimorphosen“ mit „polysomatischen Krystallen“ (Scheerer) in einem sehr innigen genetischen Zusammenhang zu stehen scheinen.

Mit dem Gedanken an eine Pseudomorphose von Pistazit nach Granat konnte ich mich in dem mir vorliegenden Falle selbst nach der aufmerksamsten

[1]) Vergl. Knop, l. c. S. 42.

Würdigung der von Blum (2. Nachtrag 1852, S. 11) und von Volger contra Knop (Leonh. u. Bronn's Jahrb. 1858, S. 393) vorgetragenen Beobachtungen und Ansichten nicht recht befreunden, noch weniger den erdigen kohlensauren Kalk, der, wie wir wissen, nicht blos in den Krystallen, sondern auch ausserhalb derselben als Bindemittel des (aus Quarz, Granat und Epidot[?]) gebildeten Sandes fungirt, als Ergebniss einer Umwandlung von Granat in Pistazit auffassen [1]).

Übrigens halte ich mich nicht für berufen mit meinen wenigen Beobachtungen, die zum Theil sehr minutiöse Objecte betreffen und leider nicht in der Grube, sondern eben so am Arbeitstisch angestellt wurden wie sehr viele Studien des geistreichen Volger, in den wissenschaftlichen Streit über diesen Gegenstand einzutreten. Ich habe die Thatsachen aufzuzählen versucht, so unabhängig von leitenden Ansichten als dies nur irgend möglich war.

Vesuvian.

So innig verwandt die Rézbányaer und Oravitzaer Contactgebilde auch sind, in der quantitativen Entwickelung der einzelnen Mineralspecies zeigen sie doch wesentliche Unterschiede. Der Vesuvian, im Banater Calcitgestein so trefflich krystallisirt, tritt hier nur als ein höchst untergeordneter Begleiter, richtiger gesagt als Stellvertreter des Grossular, nie in ausgebildeten Krystallen, zumeist nur als unscheinbares, körnig-stengeliges Aggregat auf.

Übrigens ist es wohl möglich, dass er in alter Zeit — noch vor Szajbélyi — besser entwickelt vorkam, wenigstens wird Rézbánya von Ackner (Miner. Siebenbürgens S, 106) und nach ihm von Zepharovich (Lex.) ohne weiters als Fundort angeführt.

Ein interessantes Vesuviangebilde, worin das Mineral in Begleitung von Glimmer, Granat und Calcit die Rolle eines „Kernkrystalles" zu spielen scheint, werde ich weiter unten (beim Glimmer) besprechen.

Pistazit.

Die sorgfältigste Untersuchung aller grauen und grünen stengeligen und stengelig-körnigen Silicate von Rézbánya und seiner Umgebung hat mich in der Kenntniss des Epidotvorkommens nicht weiter geführt als der erste Überblick an Ort und Stelle. Es scheint wirklich nur Pistazit vorhanden zu sein, den Szajbélyi längst kannte, obgleich in Druckschriften davon noch nicht die Rede war [2]).

---

[1]) Ein Theil der von Volger beschriebenen „Pseudomorphosen" von Lolen im Magisthale (Epidot und Granat, Zürich 1855, und Entw. der Talkgl. S. 95—97, 321, 583) zeigt allerdings eine sehr nahe Verwandtschaft mit den Rézbányaer Krystallen. So die Exemplare 3 und 4 (l. c. S. 20, 23), welche hinsichtlich der pseudomorphen Natur des Epidot nicht entscheidend sind. Die eigentlichen Stützen der Volger'schen Auffassung haben auf unserer Lagerstätte nicht ihres Gleichen.

[2]) Ausgenommen den von W. Haidinger verfassten Katalog der Sammlungen der k. k. Hofkammer, jetzt dem Museum der k. k. geolog. Reichsanstalt einverleibt.

Er bildet ein schieferiges, körnig-stengelig zusammengesetztes Gestein, welches als eine 2—3 Fuss mächtige Schichte an der Margina des Biharkammes mit schwarzen Thonschiefer wechsellagert, auch als körnig faserige Masse die Blätter desselben durchsetzt (vgl. l. c. I. Th., S. 18). Hinsichtlich der Metamorphose des ganzen Gebirgskammes bildet es gewissermassen eine Liegendgrenze, denn über jener Schichte kommen nur höchst vollkommene Phyllite vor, die zum Theil einem Glimmerschiefer, zum Theil dem Chloritschiefer nahe stehen. Nebst dem Pistazit, der intensiv gefärbt ist, nehmen noch Quarz in feinen Äderchen und Calcit in Körnern und mikroskopischen Partikeln an der Bildung des Gesteines Theil, ohne mehr als höchstens 6 Volumprocente auszumachen. Körniger Kalkstein, Kalkglimmerschiefer, Kalkchloritschiefer und wie dergleichen Bestandmassen des Schiefercomplexes in unseren Centralalpen heissen mögen, fehlen hier gänzlich. Auch fand ich keine Spur von Granat in den metamorphischen Schiefergesteinen.

In den Contactmassen kommt ein pistazitartiger Eisenkalkepidot mit Grossular und Pyrenäit im körnigen Calcit, aber nur untergeordnet vor. Ich selbst fand ihn im Graben Porotze ganuli an einer Stelle, die sich durch völligen Mangel des Wollastonits auszeichnet. Granat und Pistazit, letzterer feinkörnig in's Faserige geneigt — liegen harmlos neben einander und scheiden sich recht scharf umschrieben ab. Der stellenweise ziemlich grobkörnig eingemengte Calcit ist beiden gemeinschaftlich und die Bruchflächen beider brausen auch da, wo die fein in sie eingesprengten Calcitkörnchen unter der Loupe nicht mehr wahrgenommen werden, mit Salzsäure betupft, lebhaft auf. Der einzige Unterschied ist der, dass der Granat in Berührung mit Calcit Krystallflächen hat, wohl auch vorgeschobene, ringsum entwickelte Krystalle bildet, der Epidot dagegen als feines Aggregat verharrt oder mit Calcit sich mengend in mikroskopische Körnchenmassen zerfährt.

Doch ist dieser Punkt bei weitem nicht so instructiv wie manche Gruben von Dognácska, z. B. die alten Anbrüche auf Simon und Juda, die in Sammlungen sehr verbreitet sind. Sie sprechen nicht für eine pseudomorphe Entstehung des Epidots (nach Granat) [1]), sondern für die gleichzeitige Bildung aller drei in gleicher Frische erhaltenen Mineralien.

Glimmer.

Grailich: Sitzungsber. der mathem.-naturw. Classe d. kais. Akad. XI, 46 u. Lehrb. der Krystallographie von Pr. Miller. Wien 1856, S. 284.

Absehend von den Glimmerarten, welche die metamorphischen Schiefer des Bihargebirges bilden, will ich nur einen Glimmer in Betracht ziehen, der an einer, leider nicht näher bekannten Stelle der Contactzonen vorkam und durch Szajbélyi in unsere Sammlungen gelangte.

Er bildet sechsseitige Prismen von 3 — 5 Millim. Durchmesser und ½ bis 3 Millim. Höhe, auch minder regelmässige Blättchen und schuppige Aggregate,

[1]) O. Volger. Epidot u. Granat. Zürich 1855.

welche in ein Gemenge von blaulichem Calcit mit gelblichgrünem Idokras und grünbraunem Grossular eingetragen sind, zumeist der Art, dass sich der Glimmer, mit dem Calcit verwachsen, nesterweise im körnigen Idokras als dem herrschenden Gemengtheile des Gesteines ausscheidet. Der Idokras enthält wieder seinerseits Körnchen und körnige Nester vom Grossular mit oder ohne Kalkspath, während der letztere, wie dies in solchen Gesteinen Regel ist, als mikroskopisch feine Beimengung sowohl den Idokras als auch den Granat durchdringt.

Der Glimmer ist lichtgrün, beinahe apfelgrün, mit ausgezeichnetem Perlmutterglanz auf der Spaltungsfläche; mild, nicht ausgezeichnet elastisch; Härte weit unter 2·5. Die Blättchen lassen sich deutlich mit dem Fingernagel ritzen.

Er zeigt sich zur Bildung chloritartiger Wülste geneigt, sieht überhaupt manchen Chlorit- und Ripidolithvarietäten (z. B. dem Ripidolith mit Hessonit von der Mussaalpe) ähnlich, ist aber wasserfrei, schmilzt sehr leicht zu einem weissen Email und färbt die Flammenspitze erst ein wenig violet, dann gelb. Der Fluorgehalt ist zweifelhaft, jedenfalls sehr gering. In Salzsäure unverändert; durch mehrstündiges Kochen in concentrirter Schwefelsäure werden die Blättchen wohl getrübt, doch enthält die Flüssigkeit noch keine merkliche Spur von Thonerde und Eisen.

Die Streifung (nach Grailich normal), habe ich an den Krystallen meines Exemplares (Pest. Univ.), welches im Übrigen mit Grailich's Originalexemplar (k. k. Hof-Min.-Cab. grosse Ladensammlung) identisch ist, nicht deutlich genug wahrnehmen können, doch kommt sie an abgespaltenen Schüppchen besser zum Vorschein. Die Durchsichtigkeit ist ausgezeichnet. Blättchen von ½ Millim. Dicke lassen sich sehr bequem beobachten. Der Axenwinkel nach den Beobachtungen Grailich's und mehreren von mir im Nörrenberg'schen Polarisationsmikroskope untersuchten Proben gleich Null.

Vergleichungen dieses schönen Glimmers lägen allerdings nahe, doch glaube ich mich derselben enthalten zu müssen bis eine quantitative Analyse (zu der das Wiener Exemplar ein hinreichendes Materiale abgeben kann) die Berechtigung dazu ertheilt. Es wird dann auch möglich sein, Betrachtungen über die Genese anzustellen. Völlig ident in krystallographisch-optischer Beziehung ist er mit dem Glimmer des Idokrasgesteines aus dem Val di Brozzo in Piemont, welcher, in netten Säulchen krystallisirt, die bekannten, lebhaft grünen Idokraskrystallgruppen begleitet.

Hinsichtlich der umgebenden Mineralien muss ich noch erwähnen, dass der Idokras nicht im gewöhnlichen Sinne körnig ist, sondern vielmehr grosse Individuen (mit deutlich homoaxen Theilchen) bildet, welche, indem sie in der vorerwähnten Weise Granat, Calcit und den Glimmer einschliessen und selbst wieder als Bestandmasse des Contact-Calcitgesteines fungiren, in demselben Sinne Perimorphosen sind, wie die Krystalle dieser Art von Oravitza.

Das Ansehen des Idokras ist nicht mehr ganz frisch, sein Wassergehalt beträchtlich.

Der sogenannte „Agalmatolith."

Haidinger: (Katalog) Bericht über die Mineraliensammlung der k. k. Hofkammer. Wien 1843. Nach ihm: Zepharovich Lex.

Es ist dies eines der merkwürdigsten Gebilde in den Contactzonen, welches zu Szajbélyi's Zeit in einer der Gruben des Werksthales massenhaft einbrach. Die Stelle scheint in Vergessenheit gerathen zu sein, auch ist wohl die Strecke nicht mehr befahrbar, was ich um so mehr bedauere, als aus der reichhaltigen Suite von Exemplaren (die Szajbélyi unter den drolligsten Bestimmungen versandte) hervorgeht, dass der körnige Calcit der Umgebung und das fragliche Mineral selber in derselben Weise mit Schwefelmetallen (Redruthit, Chalkopyrit etc.) ausgestattet waren, wie anderwärts die Gemenge von Calcit und wasserfreien Silicaten, dass also in Bezug auf die Kupfererzführung beide die gleiche Position hatten. Doch kommt mit dem sogenannten Agalmatolith, der mir im kolossalen Formate vorliegt, nicht die Spur von Granat, Wollastonit, Tremolith oder sonst einer bekannten Contactspecies vor; im Gegentheil, es scheint, dass dieselben von der ganzen Region strengstens ausgeschlossen waren oder aus derselben entschwunden sind.

Das Mineral erscheint als derbe, dichte mikrokrystallinische Masse, im feinkörnigen Kalkstein etwas verschwommen eingesprengt und aderförmig verzweigt, oft im Grossen schalig, wohl auch in einzelnen faustgrossen Partien krummschalig-blätterig, sehr häufig von Rutschflächen durchsetzt.

Die Masse ist wenig spröd, fühlt sich fettig an und hängt ein wenig an der Zunge; der Bruch ist zerstückelt uneben bis muschelig splittrig. Härte 2·5 (weit unter Kalkspathhärte gleichviel in welcher Richtung); Gewicht 2·737 (eine gelbe Varietät); Farben gelblich und grün, von bräunlich und trüb weingelb (ähnlich dem Gymnit von Middlefield) bis lauchgrün. Splitter von 1 Millim. Dicke sind in der Regel noch durchsichtig, alle Varietäten durchscheinend. Strich ungefärbt. — Lebhafter Fettglanz, auf schaligen Varietäten in den Perlmutterglanz geneigt. Im Polarisationsmikroskop betrachtet, deutlich doppelbrechend. Mit Seide gerieben, positiv elektrisch, die durchscheinenden gelben Varietäten am stärksten, die grünen schaligen am wenigsten stark.

Im Kolben gibt das Mineral reichlich Wasser aus und brennt sich weiss oder grau in weiss gesprenkt. Vor dem Löthrohre völlig unschmelzbar (die grünen Varietäten) oder in den feinsten Spitzen zusammensinternd (die gelben). In der Phosphorsalzperle werden Splitter nur schwierig zersetzt mit Hinterlassung eines zackig zerfetzten Skelets, gepulverte Proben geben eine klare Perle; mit Cobaltsolution geglüht anfangs rosenroth, bald aber violet.

Selbst die reinsten, unter der Loupe anscheinend völlig homogenen Splitter brausen, grob gepulvert, in heissen Mineralsäuren auf, werden jedoch weder vor noch nach dem Glühen in concentrirter Chlorwasserstoffsäure oder in Schwefelsäure (nach mehrstündigem Kochen) zum gelatiniren gebracht. Die Lösungen enthalten im wesentlichen nur den im Mineral eingeschlossenen, an Kohlensäure gebundenen Kalk.

Eine anscheinend ganz homogene Varietät von weingelber, in's Ölgrüne geneigter Farbe wurde im Universitätslaboratorium von dem Pharm. cand. Herrn Mich. Soltész zerlegt. Die Analyse ergab:

Kieselsäure	39·796
Thonerde	12·831
Eisenoxyd	Spuren
Talkerde	27·489
Kalkerde	6·683
Kali	4·631
Natron	Spuren
Wasser	4·237
Kohlensäure	2·051
	97·718

Angenommen, dass die Kohlensäure ausschliesslich an Kalkerde gebunden war, und in Abzug gebracht 4·681 kohlensaurer Kalk, gibt:

Kieselsäure	41·735
Thonerde	13·475
Eisenoxyd	Spuren
Talkerde	28·916
Kalkerde	4·267
Kali	4·864
Natron	Spuren
Wasser	4·461
	97·718

Eine Zusammensetzung, welche sich bei dem Sauerstoffverhältniss der

Monoxyde, Thonerde, Kieselsäure, Wasser

12·56 : 6 : 20·64 : 3·8 , die Thonerde als Basis betrachtet, einigermassen den Formeln

$$6\dot{R}^2\,\ddot{S}i + 2\ddot{A}\dot{l}\,\ddot{S}i^2 + 4\dot{H}$$

oder $4\dot{R}^3\,\ddot{S}i^2 + 2\ddot{A}\dot{l}\,\ddot{S}i + 4\dot{H}$ nähert.

Das Mineral stellt also eine eigenthümliche Vermittlung her zwischen den Species der Steatitgruppe (einschliesslich den glimmerigen Talk so wie den Gymnit, Thomson) und den mikrokrystallinischen (und amorphen) Alkali-Erd-Thonsilicaten, welche zum grossen Theil als Umwandlungsproducte der feldspathartigen Mineralien, des Dichroit u. s. w. erkannt sind.

Was seine Beziehungen zum Kalkcarbonat anbelangt, so ist zu bemerken, dass die Beimengung des letzteren in günstig geschlagenen, eventuell etwas plangeschliffenen Splittern unter dem Mikroskope (bei 120—300 Linear) sichtbar wird. Es zeigen sich vereinzelte oder gehäufte Körnchen, von denen bei Behandlung mit Säure die Gasentwickelung ausgeht. Die lichtbrechende Eigenschaft der Substanz ist aber unabhängig von dieser Einmengung, vielmehr steht sie in Zusammenhang mit einer deutlichen Neigung der Masse zur Bildung von faserig-blätterigen Formbestandtheilen. Dieselbe äussert sich im niedersten Grade durch eine rissig lamellare Beschaffenheit der Proben (unter dem Mikro-

skop), die sich stellenweise, insbesondere in der Umgebung der eingewachsenen Schwefelmetalle, bis zur Ausbildung wirklich krystallinischer Elemente steigert. Proben von solchen Stellen zeigen sehr feine Faserbündel, die auf Zusatz eines Tropfens Salzsäure deutlicher hervortreten und sich zu einzelnen Fasern zerdrücken lassen.

Sie haben mit Chrysotil die grösste Ähnlichkeit, leisten aber der concentrirten Schwefelsäure, in der sich die Fasern des Serpentinasbestes leicht lösen, hartnäckig Widerstand [1]).

Die lamellar gebauten Massen dagegen, deren Reflexerscheinungen ich schon oben in der Charakteristik der Substanz angedeutet habe, bestehen aus kohlensaurem Kalk und scharf gerandeten farblosen Blättchen, die mit sehr deutlichen rhombisch gekreuzten (secundären) Spaltungsrichtungen versehen sind. Nach Behandlung der Probe mit Salzsäure bleiben sie etwas gezähnelt, aber sonst unverändert zurück. In concentrirter Schwefelsäure leiden sie ein wenig am stumpfen Winkel (nahezu 100°), gehen aber nicht in Lösung. Diese Varietät ist um ein merkliches härter wie die muschelig brüchige; die Lamellenfläche wird wohl von scharfen Kalkspathkanten geritzt, die Lamellenkante aber greift den Calcitkrystall sowohl in der langen als in der kurzen Diagonale merklich an. Nichtsdestoweniger lassen sich möglichst isolirte Blättchen, insbesondere nach der Behandlung mit verdünnter Säure mit dem Fingernagel ritzen. Sie gleichen abgesehen von der Härte dem oben (Seite 130) beschriebenen Glimmer.

Der das Mineral umgebende Calcit ist eben so wenig frei von einer äusserst feinen Beimengung des Silicates wie das letztere frei von Kalkcarbonat. Splitter davon, die sich tumultuarisch in verdünnter Salzsäure und Essigsäure lösen, hinterlassen eine beträchtliche Menge von feinen Körnchen oder Schüppchen, die sich gegen Lösungsmittel wie der „Agalmatolith“ selber verhalten. Die im Innern desselben eingeschlossenen Calcitausscheidungen, deren Grenzen mehr als die der äussersten Peripherie unklar und verschwommen aussehen und die von dem Silicat ganz und gar durchdrungen sind, verhalten sich nichts desto weniger gegen Lösungsmittel eben so wie die aussen gelagerten Partien. Eine Lösung in verdünnter Essigsäure fand ich frei von Magnesia, salzsaure Lösungen dagegen, auch wenn sie sehr verdünnt und ohne Anwendung von Wärme gemacht waren, ergaben stets eine Spur von Bittererde. In der essigsauren Flüssigkeit bleibt nebst den Silicatflöckchen eine Trübung, die auf Zusatz von Salzsäure sogleich unter Aufbrausen verschwindet. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die Bittererde als Hydrocarbonat dem Kalkspath beigemengt ist, doch suchte ich unter dem Mikroskope vergeblich nach charakteristischen Formen. Ausser diesen, in der Regel kleinkörnigen Einschlüssen gibt es in der Silicatmasse auch ansehnlich grosse Rhomboëder, insbesondere in der Umgebung der metallischen Einsprenglinge, Rhomboëder, die gerade so wie die feinen Aggregate ihren Antheil an Silicatsubstanz eingeschluckt und doch ihre

---

[1]) Vergl. über „Steatitasbest“ O. Volger, Talkglimmerfamilie S. 444 u. f., S. 493.

Reinheit als (magnesiafreier) Calcit bewahrt haben. Sonderbarer Weise ist es nirgends zur Bildung von Magnesit, Dolomit, Hydromagnesit u. dgl. in greifbaren Massen gekommen.

Ich bin weit entfernt, das beschriebene Silicat für ein wohlcharakterisirtes Mineral zu erklären, dazu wären vor Allem Analysen der verschiedenen Varietäten erforderlich —, doch will ich es behufs weiterer Untersuchungen darüber mit einem Namen bezeichnen — Biharit — nach dem interessanten Gebirge, welchem es angehört.

Frägt es sich nun um die Mineralspecies oder das Mineralgemenge, aus dem der Biharit entstanden sein könnte, so scheint die Antwort sehr nahe zu liegen. Pseudomorphosen von steatitartigen Mineralien nach Granat, Idokras u. s. w. sind aller Welt bekannt, ich selbst habe weiter oben (vgl. Magnetit) auf ein derlei Gebilde aufmerksam gemacht. Die vorerwähnte chrysotilartige Faserung kann von einem Amphibol-Mineral herrühren. Auch liegt nichts Auffallendes darin, dass das Silicat nicht ein echter Steatit ist, denn wie viele Agalmatolithe und Magnesia-Thonsilicate mögen zwischen Schlotheim's krystallisirtem Speckstein (1801) und irgend welchen jüngst beobachteten Pseudomorphosen unter dem geläufigen Namen „Steatit" aufgezählt worden sein ?! — Doch gibt es einige Bedenklichkeiten zu überwinden.

Nicht nur die eigentlichen Pseudomorphosen, sondern auch die Umwandlungsproducte ganzer Gebirgsmassen, wie z. B. die Specksteine von Göpfersgrün (Blum, l. c. pag. 121. — Nauk, Pogg. A. 75, 129 u. Andere) und Thiersheim, viele von verschiedenen Geologen und einige von mir selbst studirte Serpentinmassen zeigen mehr oder weniger deutliche Spuren ihres Ursprunges, sei es durch directe Übergänge, Erhaltung der Formen, durch Structursverhältnisse oder durch verschiedene Färbung an den, einzelnen Gemengtheilen entsprechenden Stellen. Im vorliegenden Falle gibt es, — sehen wir ab von jener mehrdeutigen Faserung — nichts dergleichen. Vergeblich sucht man nach einer Andeutung des ehemaligen Vesuvians oder Grossulars, der doch (vergl. oben: Granat) als dünne Krystallschale der Umwandlung seiner allseitigen Umgebung so hartnäckig widerstehen konnte, vergeblich nach einer Scheidelinie zwischen ihm und dem etwaigen Amphibol- oder Pyroxenmineral. Die Silicatmasse liegt in dem Kalkstein — lieber möchte ich sagen: sie schwimmt darin wie eine ungleichmässig erstarrte Gelatine in wässeriger Flüssigkeit — ohne bestimmte Formen, ohne bedeutsame Durchsetzung oder Ausscheidung, hier gelb, dort grün, hier muschelig-bröckelig, drüben massiv uneben und fest wie ein Serpentin, mit einmal wieder krummschalig sich einrollend, regellos.

Eine zweite Schwierigkeit begegnet uns in den Schwefelmetallen. Redruthit, Kupferkies, Bleiglanz und Blende — in manchen Exemplaren ausschliesslich die letztere — sitzen nett und frisch, wenn gleich spärlich eingesprengt mitten im Silicat so wie an seinen Grenzlinien, die sie mit einiger Schärfe bezeichnen, in den eingeschlossenen Rhomboëdern und Aggregaten und um sie herum eben so wie fern draussen im körnigen Kalkstein.

Wodurch erklären wir dieses Vorkommen, welches hier unverändert dasselbe ist wie in dem Gemenge von Calcit mit den wasserfreien Silicaten, aus denen wir den Ursprung des Biharit abzuleiten so vielfach veranlasst sind?

Drittens muss ich auf die Glimmerbildung hinweisen, die in dem schaligen Biharit nicht nur begonnen hat, sondern versteckt wohl, doch mächtig genug entwickelt ist. Für etwas Präexistirendes kann man diesen Glimmer nicht halten. Doch nehme ich ihn auch nicht für gemeinen Talk, sondern für etwas „mehr Fertiges", um mit Volger zu sprechen, für denselben Glimmer, der (vgl. oben) an einer anderen Stelle der Inner-Rézbányaer Stöcke in einem vollkommen spaltbaren und ziemlich frischen Vesuvian sitzt, oder doch für eine ihm sehr nahe stehende Art. Wir haben also wieder dasselbe oder nahezu dasselbe Mineral in der muthmasslich älteren und in der jüngeren Generation und zwar in letzterer unter Verhältnissen, die es entschieden als ein „Werdendes", nicht als ein „Untergehendes" charakterisiren.

Beinahe möchte man bei der, Allem hergebrachten widerstreitenden Idee verweilen, dass der Biharit weder aus Granat noch überhaupt metamorph aus einem der bekannten Silicate dieser Lagerstätte hervorging, sondern dass er das erste und eigentliche Contactmineral selber sei, aus dem sich jene sammt dem Glimmer erst allmählich abgeschieden und gesondert hätten, während er selbst durch besondere Hemmnisse im mikrokrystallinischen Zustande zurückgehalten wurde. Ein wasserhaltiges Silicat, welches so ziemlich das Materiale zu allen wasserfreien Contactsilicaten der Lagerstätte enthält, wäre also nach dieser Vorstellung der Anfang, die erste greifbare Substanz, welche aus dem Zusammentritt des Alkalisilicats (vom Syenit und Syenitporphyr) und der in Lösung befindlichen Stoffe des Kalksteingebirges resultirte; steatit- und serpentinartige Substanzen, vielleicht reine Magnesiasilicate, bezeichneten das Ende des Mineralcyklus in diesen Contactgebilden.

Doch verlassen wir das Feld der Conjecturen, auf das wir im Widerspruch mit dem Charakter unserer Darstellung aus Mangel an entscheidenden Thatsachen gerathen sind.

Nur Eines möchte ich noch bemerken. Es ist mir Angesichts der in älteren Formationen eingelagerten Erze gleicher Art und der bedeutenden Schichtenstörungen, die zwischen dem Rothliegenden und dem Jura stattfanden, sehr wahrscheinlich geworden, dass die Erzbildung in den Rézbányaer Stöcken eine secundäre sei, von Metallsalzlösungen — sagen wir geradezu, von Vitriolen — herzuleiten, welche in das zerrüttete Kalksteingebirge infiltrirt wurden. Sie konnten bis in die tiefsten Regionen der Contactspalten vordringen und durch die aus ihrer Einwirkung auf den Kalkstein (und Mergel) hervorgegangenen Kalk- und Magnesiasalze direct zur Bildung der Contactsilicate beitragen, ja sogar stellenweise sie geradezu bedingen. Das Granat-Wollastonitgestein einerseits, die Biharitmassen andererseits, nahmen die zu Sulphureten und Sulphiden reducirten Metallverbindungen auf, ohne dass die localen und specifischen Bedingungen der Silicatbildung dabei in anderer Beziehung in Frage kamen, als hinsichtlich der Mitexistenz des Kalk- (und Magnesia-) Carbonats, welches die ganze Schwefelmetallbildung begleitet, gleichviel ob

sie mit Silicaten oder ohne dieselben, in Continuo oder in scharf getrennten Stadien erfolgte [1]).

So locker und leicht verschiebbar glaube ich vor der Hand die Daten zur Entwickelungsgeschichte unserer Lagerstätten an einander reihen zu müssen, Vielleicht vereinigt sie dereinst ein neuer Bergbau, neue Forschung zu einem klaren und wohlgegliederten Ganzen.

Steatit, Serpentin, Chlorit.

Über Mineralien, welche auf diesen Namen einen mehr oder weniger begründeten Anspruch machen können, habe ich zu dem früher Gesagten (vgl. S. 92 u. f., die Artikel: Magnetit, Wollastonit, Granat, „Agalmatolith" u. s. w.) nur Wenig beizufügen.

Grössere Massen von Steatit sind im ganzen Bezirk von Rézbánya und Petrosz niemals beobachtet worden; eine totale Umwandlung der Contactgebilde in Talkmineralien fand also wohl nirgends Statt, am allerwenigsten in den eisenreichen Regionen, wo die erste Mineralgeneration wahrscheinlich in der Hauptmasse aus Eisenspath mit Granat und Amphibolvarietäten bestand, und wo sich als Umwandlungsproducte — um Rézbánya und Petrosz — nur Magnetit mit Serpentin und chloritischen Substanzen, als jüngste Generation endlich Eisenoxyd (?) und Oxydhydrat entwickelt haben.

Der Serpentin kam auch selbstständig, ohne Magneteisen, als schöner gelbgrüner Ophit im feinkörnigen Kalkstein des Petroszer Bezirkes vor. Ich selbst fand in der Nähe der Werkscolonie am nördlichen Gehänge zwischen Syenit und den anstossenden Neogenablagerungen einige blossgelegte Blöcke dieses Gesteines, die offenbar einer tauben oder doch erzarmen Contactmasse angehören, die sammt dem Kalksteingebirge unter dem Niveau der Neogenschichten verborgen ist.

Chlorit habe ich — abgesehen von den metamorphischen Schiefern des Bihar — nur im Gebiete des Valle sacca gesehen (Emericischeidung und metamorphische Producte des Syenitporphyrs), doch nur in so unbedeutender und schlechter Entwickelung, dass von einer mineralogisch-chemischen Untersuchung desselben nicht wohl die Rede sein kann.

Desmin.

Zepharovich, Lex. (nach Notizen im Pest. Nat. Mus. 1857).

Das Mineral kam ausschliesslich im Gebiete von Valle sacca vor am Tage und in der Grube zwischen Syenit und Kalkstein anstatt des normalen Contactgebildes, welches an den betreffenden Stellen eine geringere Mächtigkeit

---

[1]) Vergl. Bischof, Geologie, Bd. I, p. 832 Schlussätze, und p. 834. — O. Volger, Talkglimmerfamilie, p. 61. Manche strenge Fachmänner werden mir die wiederholten Citate dieses Autors übel vermerken, doch mag ich sie nicht unterdrücken, weil ich der Ansicht bin, dass in dem Ideenschwall Volger's gar manches Tröpfchen Wahrheit fliesst.

erlangt und sammt dem angrenzenden Massengestein eine durchgreifende Zersetzung erlitten hat. In beiden haben sich umfängliche Hohlräume gebildet, die von schön krystallisirten Kalkspath (vide Calcit) ausgekleidet sind. Gleichzeitig mit diesem neugebildeten Calcit, zum Theil unter, zum Theil auf den Drusen, wohl auch eingesprengt die zersetzten Gesteine selbst vielfach durchschwärmend, entwickelte sich ein blätterig-strahliger Desmin von gelblichweisser bis fleischrother Farbe. Unter der Kalkspathdecke und als Einsprengling bildet er glattflächige Kugelsegmente von 5—8 Millim. im Durchmesser, auf den Drusen aber sehr nette, auch etwas grössere, kugelig-traubige Gruppen, die mitunter so locker gebaut sind, dass die Individuen deutlich hervortreten. Ihre Form ist die gemeine: $\infty \breve{P} \infty$, $\infty \overline{P} \infty$. $P . \infty P$. Das Prisma fehlt nie und verdrängt nicht selten das $\infty \overline{P} \infty$.

Über die Modalitäten der Entstehung konnte ich bei so beschränkter Mineralgesellschaft nicht viel herausfinden. Die Zersetzung des Syenits ist eine chloritisch-grünerdige, und wo der Desmin (stets von Calcit begleitet) sich auszuscheiden beginnt, schon sehr weit fortgeschritten. Die Granaten des Contactgesteines sind hier sehr klein (grünbraun bis honiggelb gefärbt) und enthalten nicht mehr, eher verhältnissmässig weniger Calcit wie an anderen Stellen. Einige der grössten (4 Millim.), die ich nur anzuschlagen brauchte, verhielten sich gegen Salzsäure ganz indifferent. Überhaupt blieb der Granat vom Chemismus der Zersetzung so gut als unberührt. Der alte Calcit des Gesteines, von dem noch Spuren übrig sind, ist merklich getrübt und beschlagen von Grünerde, welche die vom neuen Calcit und von Desmin nicht ausschliesslich eingenommenen Räume zwischen den Granatkrystallen ausfüllt, aber bis in's Mikroskopische von Calcit und Desmin durchwebt ist, so dass sie sich jeder Prüfung entzieht. Die Widerstandsfähigkeit des Granats zeigt sich am schlagendsten dadurch, dass der neugebildete und durch seinen Begleiter stets wohlcharakterisirte (späthige) Calcit ziemlich viele Granatkörner und Gruppen umschliesst, bis an die Drusen heran, deren Krystalle wasserklar sind.

Von Wollastonit blieb, wenn er überhaupt vorhanden war, keine Spur übrig. Dass im frischen Gestein ein Minimum von Pyrit sass, bezeugen kleine Flecke von Eisenocher. Die zersetzten Gesteine besitzen weder einen magnetischen Gemengtheil, noch enthalten sie Quarz.

Indem ich schliesslich beifüge, dass die Desminbildung im Bereich des Syenits überwiegt und die Calcitkrystalle daselbst ihr S^3 als den Träger der übrigen Combination ziemlich stark ausrecken, während im Contactgestein der Desmin zurücktritt und in den hier minder umfänglichen Calcitdrusen der kuboidisch verzerrte Typus von Moldava herrscht, so glaube ich alle Momente erschöpft zu haben, welche die Lagerstätte darbietet.

Im Entwickelungsgange selbst sind zwei Abschnitte nicht zu verkennen: 1. die Auflösung des alten Calcit durch kohlensaure Wässer mit Absatz chloritischer Substanzen. 2. Die Neubildung von Calcit mit einem wasserhaltigen Kalknatron-Thonerdesilicat, welche sichtlich von der Syenitseite ausging und nicht durch Lösungen von hoher Temperatur bewirkt wurde. Wann der eingesprengte Pyrit gebildet, wann er durch Oxydation zerstört wurde, ist nicht

deutlich zu entnehmen. Vermuthlich gehörte er dem ursprünglichen Contactgemenge an, ging während der Zersetzung in Oxyd und erst viel später in Oxydhydrat über.

Als ein zeolithisches Localgebilde auf einer ursprünglich eisenarmen Stätte, kann dieses Vorkommen nicht leicht mit den Serpentin-Magnetitmassen und dem Steatit (noch weniger mit dem von mir Biharit genannten Silicat) in Verbindung gebracht werden. Höchstens möchte ich es als wahrscheinlich hinstellen, dass die hier nicht verbrauchte (ausgeschiedene) Magnesia als Silicat den unteren Teufen zugeführt werden und dort an der Bildung jener sich betheiligen konnte.

Bol.

„Mit Malachit und Galmei im Kalkstein.“ (Zephar. Lex. nach Leonh. Handwörterb. 1843.)

Hemimorphit.

Zipser, l. c.; nach ihm Zephar. Lex. — Von Smithson (1803) analysirt, vgl. Rammelsb. Handwörterb. I, p. 348; aut. — „Coelestin“ in Zeph. Lex. ohne Angabe der Quelle, wahrscheinlich nach Szajbélyi in litt. (Pest. Nat. Mus.)

Die Zink- und Kupfersilicate sind in den Stöcken von Rézbánya und Valle sacca sehr verbreitet. Man fand sie in verschiedenen Teufen, bald in den oxydischen Erzen tief eingenistet, bald wieder in naher Nachbarschaft der Schwefelmetallreste, auch in den sonst ausschliesslichen Carbonatregionen, wo sie sich bisweilen zwischen die Azurit- und die Malachitbildung so wie zwischen eine erste und eine zweite Cerussitgeneration einschoben.

In den höheren Teufen der Reichensteiner Stöcken habe ich sie sogar in Gesellschaft der jüngsten Carbonate beobachtet. Ihre Bildung hat also von Beginn der anogenen Metamorphose der Lagerstätten bis in die neueste Zeit fortgedauert und kann auf allen, nicht gänzlich verhauten Stöcken, die mit Syenit und Syenitporphyrmassen communiciren, noch heutigen Tages fortdauern. Nichts desto weniger haben sie zur Bildung von neueren Carbonaten und Sulphaten das Ihrige beigetragen und sich aus manchen Provinzen bis auf wenige Spuren verdrängen lassen.

Von Zinksilicaten kennen wir nur den Hemimorphit; den Willemit habe ich trotz fleissiger Untersuchung eines ziemlich reichen Materiales nicht aufgefunden; die Silicate der Contactgebilde und die Gebirgsarten wurden auf ihren Zinkoxydgehalt nicht näher geprüft.

Der Hemimorphit erscheint zumeist in innigster Verbindung mit Chrysocoll krustenförmig und gerade da sehr nett krystallisirt, farblos; an anderen Stellen massenhaft, blätterig-strahlig und garbenförmig, bläulichgrün bis himmelblau gefärbt (der vermeintliche Cölestin), als Träger von Wulfenitkrystallen; im körnig-erdigen, tief zerfressenen Limonit als dicke farblose Druse, welche die buchtigen Hohlräume auskleidet, ohne mit irgend einem anderen Mineral in Verbindung zu stehen.

Das erste und dritte Vorkommen haben nichts Eigenthümliches Sie gleichen den Hemimorphiterzen von Nestschinsk, von Tarnovitz, zum Theil vom

Altenberge u. a. O. Interessant ist daran nur die offenbare Gleichzeitigkeit der Bildung des Zink und Kupfersilicates, welche sich in der wiederholten Wechsellagerung der Krusten, so wie auch in gegenseitigen Einschlüssen äussert, und der Umstand, dass ihnen Krusten von Azurit auf Fahlerz vorangegangen sind (vgl. Azurit). Zu oberst und in Zwischenräumen haben sich auf traubigem Chrysocoll nette, 2—4 Millim. grosse Kryställchen abgesetzt, die nicht selten kleine Kügelchen von Chrysocoll umschliessen: $\infty \dot{P} \infty$ (010), ∞P (110), $\dot{P} \infty$ (101), $0P$(001), $\overline{P} \infty$ (011), $-3\overline{P}\infty$ (031), $\infty \overline{P} \infty$ (100) (nach dem Vorherrschen der Flächen geordnet); am antilogen Pol, der an schwach gestützten Krystallen zum Vorschein kommt, das normale $2\dot{P}2$ (211).

Die limonitischen Erze lassen schon aus der Form und Vertheilung ihrer Hohlräume vermuthen, dass sich der Hemimorphit darin als unmittelbarer Nachfolger der mit viel Pyrit und wenig Kupferkies gemengten Blende angesiedelt hat, wobei eine beträchtliche Menge von Zink- und Eisensulphat mag davon gegangen sein.

Die zwischen den Hohlräumen befindlichen Dissepimente hinterlassen, obgleich sie in der Hauptmasse gemeiner Limonit sind und kein deutlich entwickeltes Kupferpecherz enthalten, nach langem Kochen in Salpetersalzsäure viel unlöslichen (Silicat-)Rückstand.

Ein mineralogisches Interesse bietet das zweite Vorkommen nicht nur durch die prächtig entwickelte Aggregatform, sondern auch durch Krystallkolosse, die zum Theil parallel mit der Axe der Garben, zum Theil unregelmässig in dem Aggregat sitzen (Pest. Nat. Mus.). Der schönste Krystall ragt jetzt, nachdem ich einen Theil der traubigen Garbenoberfläche entfernt habe, etwa 5 Millim. weit heraus und misst 4 Millim. in der Richtung jeder Nebenaxe (der Aut.).

Zu der gewöhnlichen Combination, die aber hier durch das Ausbleiben von $\infty \overline{P} \infty$ (100) und die nicht über das Prisma herrschende Entwickelung von $\infty \dot{P} \infty$ (010) einen eigenthümlich säulenartigen Habitus annimmt, kommen zwischen dem mächtig entwickelten $3\overline{P}\infty$ (031) und dem schmalen $3\dot{P}\infty$ (301) die Pyramiden $2\dot{P}2$ (211) und (?) $2\overline{P}2$ (121), dann zwischen (101) u. (011) eine feine Abstumpfung, welche der Zone mel (Miller) angehört und noch zwei mikroskopisch kleine Pyramiden fremder Zonen [1]).

An ihrem Grunde sind die Krystalle noch ein wenig gefärbt, heranwachsend haben sie die Verunreinigung ausgeschieden. Da sie jedoch ihre Umgebung durchscheinen lassen, haben sie auf den ersten Blick mit herrengrunder Cölestin auch in der Farbe einige Ähnlichkeit.

---

[1]) Der flächenreiche Krystall ist ein Unicum und konnte zu einer genauen Messung nicht benützt werden. Die glücklichen Besitzer von Rézbányaer „Cölestin" mögen also ihre Stücke einer Musterung werth achten. Die Pyramide in mel ist die Fläche γ (112). (Schrauf, Über die Krystallformen des Kieselzinkerzes. Sitzb. d. kais. Akad. XXVIII. S. 789.) Die beiden anderen dürften mit den von Schrauf entdeckten σ und τ übereinstimmen.

Untergeordnet kam Hemimorphit auch auf kleintraubiger Kupferschwärze mit ein wenig Quarz vor (vgl. übrigens Quarz und Smithsonit).

Chrysocoll und Kupferpecherz.

Die reinen, lebhaft gefärbten Varietäten des sogenannten „amorphen" Kieselkupfers brachen in Rézbánya in geringer Menge, aber in ausgezeichnet schönen Varietäten, zumeist in Gesellschaft des Hemimorphit, in Regionen, wo die Metallsilicate nur sporadisch vorkamen. Muschelige Massen von blaugrüner bis gelbgrüner Farbe, oberflächlich zu netten Trauben ausgebildet, fand ich in allen älteren Sammlungen. Dagegen ist schönes Kupferpecherz eine Seltenheit und brach in der Regel nur sparsam mit den unreinen Massen von Kupfer-Eisenoxyd-silicat, welche die Überreste von Schwefelmetallen umhüllen, und selbst wieder in Oxydhydrat eingeschlossen waren, noch seltener fern von geschwefelten Erzen mit krustenförmigem Chrysocoll verwachsen und als Träger von Kupferschwärze mit Brochantit oder mit Hemimorphit. Ihre Beziehungen zu anderen Mineralspecies und ihre Rolle in der Entwickelungsgeschichte der Erzstöcke habe ich im vorstehenden Artikel angedeutet, und werde in der Folge noch auf sie zurückkommen, insbesondere beim Malachit, der auf manchen Stöcken, insbesondere im Liegendadel von Valle sacca als unmittelbares Zersetzungsproduct des compacten und des erdigen Kieselkupfers auftritt [1]). Ebenda fand ich Chrysocoll und Kupfergrün als Einhüllungsmasse von Bleiglanzbrocken eingebettet in eisenschüssig unreinen aber reichhaltigen Cerussit-Malachiterzen. Zepharovich (Lexikon) nennt als einen Begleiter auch Tirolit (Hof-Min.).

Hier will ich nur noch eine Bemerkung über die Natur des Chrysocolls beifügen, die ich schon lange unter meinen Notizen aufbewahre.

Mein Freund Dr. E. Porth hat kurz vor Antritt seiner Reise nach Kleinasien, von der er leider sterbend heimkehrte, bei Untersuchung des Chrysocols von Rochlitz in Böhmen die interessante Beobachtung gemacht, dass dieses Mineral nach Art des Chalcedons aus einer amorphen und einer krystallinisch-strahligen Substanz bestehe. In der später von seinem Arbeitsgenossen Paul Herter publicirten Beschreibung des Rochlitzer Erzvorkommens wird dieser Beobachtung in wenigen Worten gedacht. (Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanst. 1859. I. S. 17). Ich kann nun, indem ich sie hier ihrer Wichtigkeit wegen schärfer betone, noch beifügen, dass sich die Chrysocollmassen von Rézbánya und Moldava genau eben so verhalten. Sämmtliche Proben zeigten mir in Nörrenberg's Polarisationsmikroskop eine doppelte Strahlenbrechung, dünngeschliffene und polirte Plättchen unter einem gewöhnlichen Mikroskop (bei 210 Linear) zwischen gekreuzten Nicols sogar einen ziemlich deutlich strahligen Bau. Das Chrysocoll sollte also fortan nicht als ein wirklich amorphes, sondern als ein kryptokrystallinisches Mineral bezeichnet werden.

---

[1]) Ganz ähnlich wie in den Turjin'schen Gruben bei Bogoslovsk, G. Rose, Reise in den Ural. I. S. 414.

Opalartige Mineralien als Zersetzungsproducte des Chrysocolls.

Unter mehreren gemengten Erzen vom Liegendadel, die ich genauer untersucht habe, möchte vornämlich Eines der Beachtung werth gewesen sein. Es wurde sehr nahe am „Grünstein" mitten in reichen Carbonaterzen erhauen und fiel schon den Bergleuten durch seine geringe Schwere und seine licht bläulichgrüne bis himmelblaue Farbe auf. Dicht, auf den ersten Blick scheinbar homogen, muschelig in's Erdige, wenig spröd, matt oder fettartig schimmernd; Strich gleichfarbig, glänzend; Härte 2 oder wenig darüber; sehr stark an der Zunge hängend — hat es mit manchen Halloysit-Varietäten, mit dem Dillnit und anderen Thonerdesilicaten viel Ähnlichkeit. Es zerknistert nicht im Wasser, wird aber an den Kanten ein wenig durchscheinend. Im Kolben gibt es viel Wasser aus und wird schwarz. Vor dem Löthrohr ist es unschmelzbar. In Säuren braust es lebhaft auf. Unter der Loupe, stellenweise sogar schon für's freie Auge zeigt es sich nun freilich, dass die ganze Masse nicht homogen ist, sondern dass eine Substanz von den aufgezählten Eigenschaften zahllose Körnchen von farblosem Cerussit und winzige Einsprenglinge von lebhaft grünem und stark glänzendem Chrysocoll, auch Äderchen von feinfaserigem Malachit umschliesst. Nichts desto weniger fand ich mich durch die constante Beschaffenheit der Zwischenmasse veranlasst, die chemische Zusammensetzung derselben zu prüfen, wobei leider die feinen Einsprenglinge der vorgenannten Mineralien nicht völlig ausgeschieden werden konnten. In Splittern angewendet, löste sich die Masse zum grossen Theil leicht und unter starkem Aufbrausen in verdünnter Salz- oder Salpetersäure, wobei sich ein wenig Kieselsäure in feinen Flocken ausschied. Als Rückstand blieb ein farbloses consistentes, aber nicht knirschendes Skelet der Probe, welches sich, an der Luft getrocknet, trübt und zerbröckelt. Dasselbe bleibt in concentrirten Säuren unverändert, löst sich aber leicht in kochender Kalilauge, ist mit einem Wort Kieselsäurehydrat. Die salpetersaure Lösung, welche schon durch die Farbe einen reichlichen Kupfergehalt verrieth, ergab nach Ausfüllung des Kupfers und Bleies, ein wenig Eisenoxyd, eine merkliche, aber doch sehr geringe Menge von Thonerde, dagegen nicht wenig Kalk.

Die ganze Erzmasse besteht also aus einer opalartigen Substanz, die dem Alumocalcit, Kersten, sehr ähnlich und gleich diesem ein sogenannter „unreifer" Opal ist, ferner aus Kieselkupfer, Malachit und Cerussit, welche beiden letzteren sich wohl nur durch Zersetzung, respective Umwandlung und Verdrängung des Kupfersilicats entwickeln konnten.

Als Bestandmasse einer exquisit kohlensauren Erzregion in solcher Nähe des Eruptivgesteines ist dieses Gemenge für die Entwickelungsgeschichte der Erzstöcke nicht uninteressant; wegen seiner täuschenden Ähnlichkeit mit mehreren wasserhaltigen Thonerdesilicaten selbst mineralogisch nicht ganz unwichtig (vgl. Bischof, Geologie II, 1885—91, 1895 u. f.).

An plattenförmigen Chrysocollmassen, die zu mehr als $^9/_{10}$ in Malachit umgewandelt sind, fand ich dieselbe Kieselsubstanz in der Form von schneeweissen, traubigen Krusten, welche sehr spröd sind, von Fluss-

spath aber leicht geritzt werden. Sie haften zumeist an der Oberfläche der Platten, überziehen jedoch in gleicher Weise die welligen Parallelklüfte derselben und bilden darin blätterige oder fadenförmige Dissepimente, was zusammen mit der Farbenstreifung des neu gebildeten Malachit in der anscheinend noch amorphen Masse ein sehr nettes Bild gibt. An der Liegendgrenze einer solchen Platte, die auf einem limonitischen Erztrumm sass, hat sich sogar ein wenig milchweisser Opal mit Hydrophan abgesetzt. Der Thonerdegehalt ist in der Masse jener Krusten verschwindend gering, der Kalkgehalt aber ziemlich bedeutend, von Natron Spuren.

Diese opalartigen Substanzen geben sich demnach als ein völlig normales Nebenproduct jenes Umwandlungsprocesses kund und beweisen, dass derselbe durch Lösungen von der Beschaffenheit gewöhnlicher Sauerwässer zu Stande gekommen ist.

Szajbélyit, Peters,

ein dem Borocalcit sehr nahe stehendes und wahrscheinlich mit ihm isomorphes Magnesia-Natron-Borat, vielleicht identisch mit dem Parasit, Volger (Pogg. Ann. 92, 86) und Stassfurthit, G. Rose.

Die von Szajbélyi seiner Zeit ausgegebenen Mineralsuiten enthalten Formatstücke von einem absonderlich aussehenden Kalkstein, der im Werksthal gefunden wurde. Anstehend scheint ihn Szajbélyi nicht gekannt zu haben, denn er spricht nur von Blöcken des „Feldspaths“ — unter dieser drolligen Bezeichnung registrirte er die Exemplare, doch unterliegt es keinem Zweifel, dass er in dem eigentlichen Erzrevier von Inner-Rézbánya heimisch ist [1]). Es ist ein grauer, stark splitteriger Kalkstein von feinkörniger Textur, auf dessen Bruchfläche sich zahlreiche, lichter gefärbte, kreisrunde Flecke, umgeben von einem dunklen Saume darstellen. Diese Flecke haben einen Durchmesser von höchstens 0·005, verschmelzen aber stellenweise zu 8-förmigen oder unregelmässig buchtigen Figuren. Die Textur der lichtfarbigen Partien ist, obwohl noch deutlich krystallinisch, doch bei weitem feiner als die der Zwischenmasse, in welcher man unter der Loupe die rhomboëdrischen Spaltungsflächen der Körnchen sogleich wahrnimmt.

Der dunkle, etwa 1 Millim. breite Saum gehört der Zwischenmasse an und rührt offenbar von einer schwarzen oder braunen Substanz her, die sich nur an der Peripherie der Sphäroide ausgeschieden hat.

Mit einer pisolithischen Structur hat diese Erscheinung nichts gemein, wohl aber möchte man sie organischen Einschlüssen — etwa Korallen — zuschreiben. Ich untersuchte desshalb diesen Kalkstein sorgfältiger und kam zu einem eben so unerwarteten als interessanten Resultat.

Schon bei der Betrachtung frischer, mit Salzsäure behandelter Bruchflächen fand ich zwischen den grösseren Sphäroiden noch eine Menge kleinerer Ausscheidungen gleicher Art, deren Saum anfangs kaum merklich war. Auch entdeckte ich hie und da kleine Einsprenglinge von einem braunen grossular-

[1]) Ich wurde auf diese Stücke erst nach meiner Heimkehr aufmerksam.

artigen und andere winzige Körnchen von einem pistaziengrünen Mineral — wohl Epidot, — welche ausschliesslich in der Zwischenmasse sitzen.

Hinsichtlich der Härte zeigt sich schon beim Ritzen mit dem Messer ein auffallender Unterschied zwischen dem Innern der Sphäroide und ihrer Umgebung. Während die letztere sich beinahe wie ein gemeiner Kalkstein verhält, ist der Kern jener so hart, dass Messer und Stahlnadel sich daran ein wenig abreiben. Auch bei der Behandlung mit Säure ergab sich eine merkliche Differenz.

Ich legte nun einen grossen Splitter des Gesteines in stark verdünnte Salzsäure und liess ihn, nachdem ich bemerkt hatte, dass sich unter der heftigsten Gasentwickelung nach und nach ein, die Flüssigkeit trübendes Pulver mit einzelnen, jenen kleinen Sphäroiden entsprechenden Körnchen abschied, durch mehrere Stunden mit der Säure in Berührung. Zugleich wurde eine zweite Probe auf dieselbe Weise mit verdünnter Essigsäure behandelt.

Mittlerweile prüfte ich die Schmelzbarkeit der Kernsubstanz. Ein scharfkantiger Splitter zerklüftete unter starkem Leuchten, blähte sich an den Rändern auf, wurde nach längerem Rothglühen zellig porös und schmolz endlich an den Kanten zu einer bräunlichgrauen hornartigen Masse. Die Flammenspitze wurde roth — rothgelb gefärbt. Die Substanz gibt viel Wasser aus, jedoch zeigten auch die vorher geglühten Proben nach einiger Zeit wieder einen nicht unbeträchtlichen Wassergehalt. In Phosphorsalz löst sie sich träge aber vollständig zu einer klaren, heiss gelblichen, kalt farblosen Perle, in Borax nach langem Aufbrausen zu einer klaren, schwach röthlichgrau gefärbten Perle welche mit der Reductionsflamme behandelt, farblos wird und bleibt.

Nun wurden die in Säure gesetzten Proben vorgenommen. Zu meinem grossen Erstaunen fand ich, dass das ausgeschiedene Pulver aus Myriaden von nadelförmigen Kryställchen bestand, die lose oder zu mehreren gruppirt, nicht selten als lockere Kugelgruppe in der Lösung umhertrieben. auch waren viele sphäroidische und traubige Körperchen vorhanden, die in der Regel mit Kryställchen besetzt erschienen, wie ein mit Nadeln bestecktes Kissen (Fig. 1—3 *a*). Alle diese Formbestandtheile werden schon bei einer Ver-

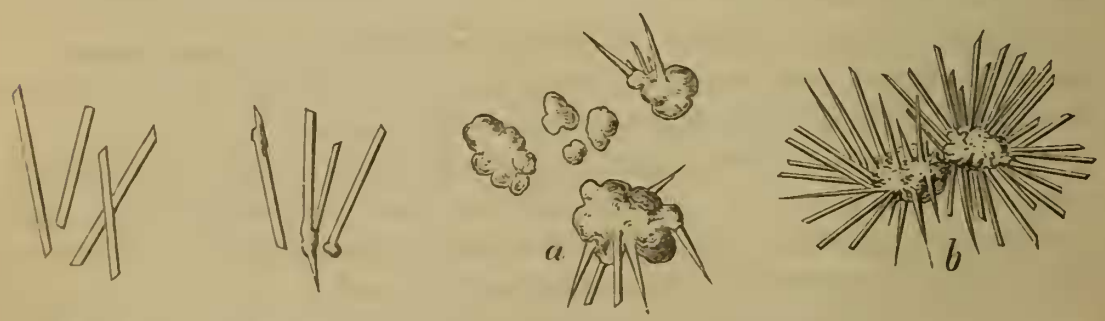


Fig. 1. Fig. 2. Flg. 3.

grösserung von 70 Linear wahrgenommen, doch bedurfte es einer Vergrösserung von 500, um die Krystallform einigermassen deutlich zu erkennen. Ich unterschied an den bestentwickelten Kryställchen zwei Flächenpaare von verschiedener Ausdehnung, die sich allem Anscheine nach rechtwinkelig schneiden.

Die Enden sind durch eine oder zwei Flächen gebildet, von denen keine rechtwinkelig zur Axe des Kryställchens liegt. Die eine, gewöhnlich vorherrschend, nimmt sich wie eine Schiefendfläche, die andere wie ein steiles Hemidoma aus. Der ersteren entspricht eine leicht zu erhaltende Spaltbarkeit. Sehr viele Nadeln zerfallen unter dem Deckgläschen, wie dies Fig. 4 gezeichnet ist, und offenbar ist es auch dieser Spaltbarkeit zuzuschreiben, dass sich die grosse Mehrzahl der Nadeln nur mit dieser Endfläche präsentirt. Sehr häufig erscheinen auch spindelförmige oder faserig zerfahrende Kryställchen (Fig. 2) und polysynthetische Täfelchen (Fig. 5), welche offenbar monoklinische (oder trikline) Zwillinge sind.

Fig. 5.

Fig. 4.

Dass ich mich über diese Verhältnisse mit einiger Vorsicht ausspreche, wird man in Anbetracht der Dimensionen dieser Krystalle begreiflich finden. Die grösste Breite der einzelnen Nadel beträgt 0·000001. Die Endflächen sind demnach so wenig ausgedehnt, dass jede Winkelmessung mittelst des beweglichen Fadenkreuzes illusorisch wäre. Zwischen gekreuzten Nicols erweisen sich nicht nur die Nadeln, sondern auch die sphäroidischen Körperchen als doppelbrechend.

Dieses merkwürdige Einschlussmineral stimmt in allen diesen Verhältnissen mit dem Borocalcit von Iquique oder Hayesin, Dana auf's Genaueste überein, wovon ich mich später überzeugte, nur sind die Hayesinnadeln ungleich grösser und besser entwickelt.

Der von der Säure nicht zersetzte Rest der Probe hat eine traubige Form angenommen, indem die sphäroidischen Kerne des Kalksteines der Säure bei weitem mehr Widerstand leisteten als die zumeist aus Calcit bestehende Zwischensubstanz. Jedes Sphäroid ist bedeckt mit einem blendend weissen lockeren Filz, der aus den vorbeschriebenen Kryställchen und Körperchen besteht und sich auch zwischen den Sphäroiden in locker gestrickten Formen verbreitet. Jeder einzelne Faden solcher Netze ist eine ziemlich geordnete Perlenschnur aus filzigen Kügelchen.

Um das Verhältniss des Einschlussminerals zum Calcit genauer kennen zu lernen, setzte ich mikroskopische Proben, sowohl aus den schon mit Säure behandelten als auch aus frischen Stücken auf Objectgläschen mit Wasser, dem successive ein wenig Säure zugesetzt wurde. Die ersteren ergaben das Fig. 3 *b* gezeichnete Bild und zerfielen unter Einwirkung der Säure in die bekannten Elemente. Die frischen Proben zeigten, wie zu erwarten, deutlich rhomboëdrische Körnchen und Schollen, hinter denen man kaum etwas Merkwürdiges suchen möchte. Als die Säure sie ergriffen hatte, brausten sie tumultuarisch auf, so dass das Object fortwährend dirigirt werden musste. Sobald aber die Ruhe einigermassen hergestellt war, entwickelte sich ein Bild, eben so instructiv als in seiner Art prächtig. Allenthalben traten die Spitzen der Nadeln aus der schmelzenden Calcitscholle hervor, länger und länger je mehr der Kalk in Lösung ging und je nach der Grösse der vorliegenden Scholle zu einem oder zu mehreren Radiensystemen gehörig.

Bei vorsichtigem Zusatz von Säure verharrten diese Nadelgruppen mit Aufhören der Gasentwickelung in demselben Zustande, wie wir sie in jenem Filze (Fig. 3 *b*) gesehen haben. In stark angesäuerten Proben aber zerfallen sie rasch ohne sich zu lösen. Selbst in concentrirter Salz- und Salpetersäure dauern sie bei gewöhnlicher Temperatur lange aus, concentrirte Schwefelsäure dagegen löst augenblicklich die Nadeln und nach längerem Kochen auch die Kernchen.

Durch wiederholte Versuche der Art wurde ferner constatirt, dass die Nadelgruppen, je näher dem Mittelpunkte der grossen Sphäroide, um so dichter gelagert sind, dass also im gleichen Masse auch ihre schwer lösliche Kernsubstanz vorwaltet. Je weiter peripherisch, um so länger die Nadeln, um so mehr Calcitmasse zwischen ihren Gruppen. Doch ergaben Schliffe des Kalksteines keine Spur von einem concentrischen Bau der Sphäroide, nur die Härte, mittelst der Stahlnadel und Quarzsplittern geprüft, scheint ziemlich regelmässig gegen den Mittelpunkt zuzunehmen, jedoch ohne die Quarzhärte zu erreichen.

Ich muss nun noch auf die dunkelfarbige Verunreinigung des Calcits am Umkreise der Sphäroide zurückkommen. Unter dem Mikroskope zeigt sich im durchfallenden Lichte eine rothbraune körnige Masse, welche den Calcitschollen inhärirt. Durch Zusatz von verdünnter Salzsäure frei gemacht, gibt sie mit Ferrocyankalium eine ausgezeichnete Eisenreaction und scheint in der Bildung von Berlinerblau gänzlich aufzugehen.

So weit das Ergebniss der morphologisch-physikalischen Untersuchung des Minerals. Über die chemische Natur desselben war ich noch völlig im Unklaren. Dass es weder ein Sulphat noch ein Phosphat ist, konnte ich schon bei Behandlung der mikroskopischen Proben constatiren. Gegen die Annahme, dass es ein Silicat sei, sprachen die Löslichkeit ohne Gallertebildung und das Verhalten der Phosphorsalzperle, obgleich dieselbe bei wiederholten Proben einzelne Reste von Körnchen und Nadeln gezeigt hatte.

In Erwartung des Resultates einer Analyse, welche bei der Scheidbarkeit der Substanzen durch schwache Säuren auf keine besonderen Schwierigkeiten stossen kann [1]), erfuhr ich endlich von Herrn Prof. M. Preyss, dem ich eine Probe mitgetheilt hatte, dass die Lösung des Gesteines, in allzustarker Chlorwasserstoffsäure und bei erhöhter Temperatur vorgenommen, eine deutliche Reaction auf Borsäure und einen nicht geringen Magnesiagehalt zeige.

Ich prüfte nun den in genügender Menge dargestellten Filz, der gut ausgewaschen, keine Spur von Kalkerde enthält, vor dem Löthrohre und in schwefelsaurer Lösung und überzeugte mich, dass das Mineral wirklich ein wasserhaltiges Magnesia-Natron-Borat ist. Von Kali hat es kaum Spuren, Thonerde enthält es gar nicht. Die sehr verdünnte schwefelsaure Lösung wird durch Zusatz eines Tropfens salpetersauren Silberoxydes stark opalisirend getrübt. Sein Chlorgehalt ist also nicht unbeträchtlich.

---

[1]) In wenig verdünnter Essigsäure ist das Borat nicht unlöslich. Am besten scheint es sich in einem mit Salpetersäure versetzten Wasser zu erhalten.

Seine Ähnlichkeit mit Hayesin, insbesondere in morphologischer Beziehung habe ich schon oben erwähnt. In der That stimmen beide Mineralien in allen wesentlichen Eigenschaften so nahe überein, dass ich eine wirkliche Isomorphie für höchst wahrscheinlich halte. Noch näher könnte es gestellt werden dem Parasit, Volger (l. c. S. 84—90, und Versuch einer Monographie des Boracites, Hannover 1855) und da manche Umstände dafür sprechen, dass die schwieriger lösliche Kernsubstanz der Nadelgruppen minder wasserhaltig, dafür reicher an Borsäure, etwa dem Boracit selber analog ist, so dürfte wohl gar eine specifische Übereinstimmung des Minerals mit dem, was Volger Parasit nennt, in Aussicht gestellt werden. Der Name Szajbélyit (nach dem oft genannten k. k. Bergmeister Szajbélyi in Rézbánya, der, so gering auch seine wissenschaftliche Bildung gewesen sein mag, sich doch unleugbare Verdienste um die Kenntniss der Rézbányaer Mineralien erwarb), möge derweilen die quantitativ näher zu prüfende Substanz und das merkwürdige Vorkommen derselben bezeichnen.

Dass dieser Kalkstein aus irgend einer Contactpartie des Rézbányaer Werksthales stammt, ist wohl nicht zu bezweifeln. Es gibt dort keine anderen, granat- und epidotartige Mineralien führende Calcitgesteine. Jedoch welcher Schichte es angehört, ob dem untersten (Lias-)Kalkstein oder dem Neocom, das würde man wohl Angesichts des bestaufgeschlossenen Gebirges nicht entscheiden können.

Eine Erklärung des Entwickelungsvorganges kann man auf verschiedene Weise versuchen. Durch die bekannten Pseudomorphosen von Calcit nach Anhydrit (Blum, Pseud. II, Nachtrag p. 93) und von kohlensaurem Kalk nach Gyps (Blum, Pseud. p. 47) wäre man berechtigt anzunehmen, dass ein körniger Anhydrit, welcher in derselben Weise wie das Gestein vom Lüneburger Schildsteine Borazit oder ein ähnliches Borat umschloss, in körnigen Calcit und gleichzeitig das eingewachsene Borat in ein, dem Parasit analoges Hydroborat umgewandelt wurde (vgl. Volger a. a. O.). Es würde sich diese Annahme sogar mit manchem hypothetischen Vorgange in den Erzstöcken gut vereinbaren lassen [1]). Jedoch, die eigenthümlichen Verhältnisse der Rézbányaer Lagerstätten weisen auf eine andere Erklärung hin, die ich, obwohl sie sich nicht durch Einfachheit empfiehlt, bis auf Weiteres festhalten möchte. Borsaure Dämpfe, in einer Contactkluft am Syenitporphyr aufsteigend, mögen den anstossenden (dolomitisirten) Kalkstein in ein nicht schwer lösliches Kalkborat um-

---

[1]) Die von Volger versuchte Erklärung der Boracitgenese (Monogr. S. 181—203) kommt hier, wo es so wenig geognostische Anhaltspunkte für eine Steinsalz-Anhydritlagerstätte gibt, nur in so ferne in Betracht, als man den ganzen Entwickelungsvorgang umkehren und das Vorkommen des Magnesiaborates im Kalkstein in Beziehung auf die Lagerstätten von Lünneburg, Strassfurth etc. als ein früheres Stadium betrachten könnte. Dagegen liesse es sich wohl denken, wie Volger bei der Parasitbildung es angedeutet hat (S. 221—2), dass eine massenhaft vorhandene Boracitsubstanz durch Einwirkung von Kohlensäure theilweise in kohlensaure Magnesia umgewandelt wurde und dass diese mit hinzukommenden Gypswässern sich zersetzend den kohlensauren Kalk geliefert habe.

gewandelt und zugleich aus der in ihm enthaltenen Bittererde (oder etwa aus zusammenströmenden Lösungen von Bittersalz und kohlensaurem Natron[1]) ein (in Wasser) schwer lösliches Magnesiaborat gebildet haben. Nach Absperrung der borsäureführenden Wasserdämpfe durch eine submarine Schichtenstörung erhielten die absinkenden und von beiden Seiten in die Contactzone eindringenden Lösungen freien Zutritt und konnten, insbesondere wenn sie mit Chlorammonium oder auch Chlorcalcium versehen waren, das Kalkborat in Lösung bringen und so eine, wahrscheinlich polygone Verdrängung desselben durch kohlensauren Kalk einleiten. Mittlerweile erlitt das Magnesiaborat eine, dem Bestande nach der Parasitbildung (Stassfurthitbildung?) analoge Umwandlung, wobei sich ein schwacher Eisenoxydulgehalt des ursprünglichen Magnesiaborates in den bewussten braunen Hüllen als Eisenoxydhydrat abschied.

Diese zweite Periode des Entwickelungsganges, mag sie nun so oder anders aufgefasst werden, ist gleichzeitig mit der Bildung der gewöhnlichen Contactgemenge verlaufen, man könnte sogar aus der verschwindend geringen Entwickelung der gemeinen Contactsilicate in diesem Kalksteine ein ausschliessendes Verhältniss der Kalksilicate zu den Boraten folgern.

Schliesslich bemerke ich noch, dass die Pester Universitätssammlung, insbesondere aber die k. k. geolog. Reichsanstalt (geograph. Aufst. und Ladens.) genügend mit diesem Gesteine versehen sind, um kleine Brocken davon abgeben zu können.

Calcit.

Vom körnigen Kalkstein als Contactgebilde und als Ausfüllungsmasse der Erzstöcke ist beinahe in jedem der vorhergehenden Abschnitte die Rede gewesen. So wie auf den Banater Lagerstätten sind die Zusammensetzungsstücke desselben, welche mitunter, insbesondere im tauben Kalkstein hart am Syenit, eine bedeutende Grösse erreichen, polysynthetisch und mit einer scharf ausgeprägten Zwillingsstreifung versehen. Er ist in der Regel farblos, wenn gleich nicht vollkommen durchsichtig, oder ein klein wenig von eingedrungenem Eisenoxyd gefärbt. Der blaulichgraue Kalkspath des Wollastonitgestein mit Pyrenäit enthält sehr viele Wollastonitblättchen, und eine starke Spur von kohlensaurem Eisenoxydul. In den Erzstöcken brach der Calcit auch röthlichgrau oder rosenroth in's Violete geneigt, welche Färbung ebenfalls nur von Eisen-Manganverbindungen herzurühren scheint. Am dichten Neocomkalk in den Gruben des Valle sacca pflegen die körnigen Calcitmassen sehr scharf abzusetzen, jene Stellen selbstverständlich ausgenommen, wo sich die interessanten Breccien gesteine, von denen schon oben (vgl. Galenit) die Rede war, zwischen sie eingesackt haben. Die jurassischen Kalksteine des Rézbányaer Werksthales und des östlichen Gehänges von Valle sacca verlaufen dagegen ganz allmählich in den körnigen Calcit, der in der

[1]) Sehr wichtig für die Beurtheilung des Szajbélyit ist auch das wasserhaltige Magnesiaborat, welches Wöhler durch Wechselzersetzung von Bittersalz und Borax erhielt. (Poggen. Ann. 28, 525) und dessen Entstehung nahezu auf denselben hier besprochenen Process hinausliefe.

Regel schon mehrere Klafter weit vom Syenit oder Syenitporphyr beginnt. Ob sich der Übergang zuerst an den Schichtenfugen kund gibt, davon konnte ich mich nicht völlig überzeugen, doch schien es mir so. Gewiss aber ist es, dass eben an dem östlichen Gehänge des Valle sacca, wo die Schichten vom Syenit abfallen (vgl. Taf. II, Fig. 3), der krystallinische Zustand sich über eine fünf- oder sechsmal grössere Strecke ausbreitete als gegenüber, wo sie steil auf ihn stossen. Ich erwähne diesen Umstand aus einer vielleicht übergrossen Vorsicht, denn das Gebiet von Rézbánya ist ohnedies kein Boden für ultraplutonistische Theorien, doch kann man gewisse Dinge nicht oft genug sagen.

Als Fundort von krystallisirtem Calcit hat R. niemals eine Bedeutung erlangt. Doch hatte ich Gelegenheit einige Vorkommnisse dieser Art zu untersuchen, die Beachtung verdienen. Auf Klüften im Neocom-Kalkstein sitzen stellenweise feine Drusenkrusten, die mit keil- oder sternförmigen Gruppen von wasserhellen Nadeln bewachsen sind. Diese letzteren zeigen die seltene Combination: $\infty P2$. S^3 . R (geol. R., geogr. Ladens.). —

Die schon früher — beim Desmin — erwähnten Calcitdrusen im zersetzten Syenit bestehen aus sehr netten, leider nur 5—10 Millim. grossen, wasserhellen Krystallen. Ihre gewöhnliche Form ist: S^3. $\frac{1}{2}R'$. $_2R'$. ∞R; S^3 stark gestreift durch S^5. Im anstossenden Granatgestein kommt zur selben Combination noch $\frac{1}{4}S^3$. $\frac{5}{4}R'$, und macht, dass diese Drusen den, durch ihre Skalenoëderverzerrungen übel berüchtigten Calciten von Moldava zum Verwechseln gleichen.

Ein nicht uninteressanter Kalkspath ist mir von der alten Grube St. Johann im Cosciurgebirge (Werksthal) gebracht worden. Auf verworrenem faserigen Tremolith mit Spuren von Grossular hat sich ein feinkörniger, von winzigen Quarzausscheidungen und ein wenig Kupferkies durchzogener Calcit abgelagert, und auf ihm eine grobkörnig zusammengesetzte Kappe. Aus dieser letzteren entwickelte sich in grosser Verbreitung eine Druse von 0·010 — 0·020 langen farblosen S^3, deren Ausbildung plötzlich durch einen Absatz von Chalkopyrit unterbrochen wurde. Die eine Seite der Druse zeigt Krystalle, die von dichtgedrängten $\frac{P}{2}$ des Kupferkieses überkrustet sind und über dieser Kruste stellenweise einzelne Kryställchen $\frac{1}{2}R'$, in der Regel aber eine ganze, 1—1½ Millim. dicke Schale von Calcit tragen. Solche Schalen, auffallend durch ihre opakweisse Farbe, sind anscheinend ziemlich glatt und geben auch die Kanten des S^3 ziemlich scharf wieder. Bei einer starken Vergrösserung aber zeigen sie sich ganz und gar aus Rhomboëderchen $\frac{1}{2}R'$ aufgebaut. Auch haben sie das Eigenthümliche, dass sich an ihnen die Fläche $2R'$ ausbildet, von welcher der ursprüngliche Krystall keine Spur zeigt. Die Kupferkieskruste traf in dieser Weise nur ein paar Reihen von Krystallen — und selbst diese nur einseitig. Weiterhin zerfällt sie in überaus feine concentrische Schichten — die auf querdurchbrochenen Krystallen oft nur durch Punktmassen angedeutet sind und mit ebenso fein gebauten Calcitschalen alterniren. Solche Krystalle sind wieder ganz scharfkantig und verrathen äusserlich durch nichts ihren Schalenbau und ihren metallischen Einschluss. Fälle der Art gehören nicht zu den Seltenheiten, doch dürfte der Bildungsvorgang nicht oft so klar ersichtlich sein, wie an diesem, auf den ersten Blick ganz unscheinbaren Exemplare (Pest. Univ., vgl. oben Chalkopyrit).

Dolomit.

Die Dolomitbildung, im ganzen Gebiete sehr untergeordnet und meines Wissens auf den Liaskalkstein beschränkt, hat auch in den Erzlagerstätten nur in sehr geringem Massstabe stattgefunden.

Doch knüpft sich an diese kleinen Massen von Dolomit, wie sie in den sandigen und zum Theil vererzten Kalksteinbreccien (vgl. Galenit) und in einem wasserhaltigen Magnesiasilicat (vgl. Magnetit) beobachtet wurden, ein nicht geringes geologisches Interesse. Das Magnesiasilicat — ein steatitartiges Mineral — ist allem Anscheine nach aus einem Granat hervorgegangen und der Dolomit entweder nebenher gebildet worden, oder, was wahrscheinlicher ist, aus dem im Granatgestein eingemengten Calcit entstanden (vgl. auch Quarx).

Chalybit, Eisenspath und Ankerit.

Zepharovich (Lexikon) berichtet von „schönen grossen Rhomboëdern in Drusen", welche im Pester National-Museum aufgestellt sind. Das Exemplar stammt wirklich von Rézbánya — ob aus den Kupfererzstöcken, bleibt in Frage — und besteht aus einem faustgrossen Stück von frischem körnigen Chalybit mit der erwähnten Druse, deren Krystalle mit sehr netten Pyritoktaëdern besetzt sind.

Das Vorkommen des Eisenspathes in den Erzstöcken glaubte ich anfangs bezweifeln zu müssen, doch überzeugte ich mich später, dass er an den älteren Stöcken des Werksthales einen keineswegs geringfügigen Antheil hatte. Er brach zumeist mit anderen Carbonspathen (Fe, Mg, Ca) C, gemengt, zuweilen auch nesterweise in ziemlich reinem Calcit ausgeschieden mit eingesprengtem Redruthit und anderen Kupfererzen, ja selbst in derben Erzmassen, z. B. Fahlerz mit Kupferkies, eingeschlossen. An einem Exemplar, welches stark mit erdigem Malachit besetzt ist, kommen in dem letzteren als Neubildung nette Drusen von Smithsonit vor, und wie zu erwarten war, liess sich auch in dem Gemenge eine deutliche Spur von Zinkoxyd nachweisen.

Einzelne schön krystallinische Partien aus dem erzführenden Kalkstein sind wahrer Ankerit.

Dadurch stellt sich zwischen den Kupfererzstöcken und den Eisensteinmassen der Contactzonen eine viel nähere Verwandtschaft heraus, als man in vorhinein vermuthen durfte (vgl. S. 97). Zugleich ergibt sich daraus die Abkunft der jüngeren Mangan- und mancher Zinkverbindungen, die, wie der Malachit, in allen Teufen zugegen sind.

Smithsonit, Zinkcarbonat.

Zepharovich, Lex. (Beob. im Pester Nat. Mus.).

Das Pester National-Museum besitzt zwei Prachtexemplare von krystallisirtem Smithsonit; Krusten aus farblosen, stark gekrümmten Rhomboëdern (R.)

von 2—3 Millim. Seitenlänge sitzen auf kleintraubigem Malachit, welcher mit Hemimorphitbüscheln verwachsen ist und von einer Rinde aus Kupferschwärze getragen wird. Diese Kupferschwärze, allenthalben von Buratit durchzogen, haftet auf einem stellenweise von Azurit angefärbten körnigen Kalkstein.

Minder schöne, hinsichtlich der Succession aber weit mehr instructive Exemplare habe ich in der Sammlung der Pester Universität und im k. k. Hof-Mineralien-Cabinete beobachtet. Die Combinationen R. ½ R′ — beide Rhomboëder im Gleichgewicht, R immer stark getäfelt — und R. ½R′. oR sind in krustenartigen Überzügen auf Kalkstein nicht selten. Noch häufiger kommen traubige und blumenkohlartige Massen vor mit unvollkommen krystallisirter Oberfläche. Sie sind niemals grünlich oder bläulich, wie die ähnlichen Hemimorphitgebilde, sondern weiss, gelblichweiss oder durch eingeschlossenen Limonit bräunlich gefärbt, und mit oxydischen Erzen und Hydrocarbonaten unter den verschiedensten Formverhältnissen verwachsen. Auch auf derbem Cerussit über Bleiglanzbrocken habe ich sie gefunden.

Während die Substanz der Krystallkrusten immer eisenfrei ist, zeigen die krystallinischen Massen, insbesondere die plattenförmigen Unterlagen der traubigen Formen, wohl auch die in Hohlräumen erscheinenden Kryställchen einen mehr oder weniger starken Gehalt von kohlensaurem Eisenoxydul; übertreffen darin sogar die Monheim'schen Mittelvarietäten und kommen dem Eisenspath sehr nahe.

Die Beziehungen des Smithsonit zum Hemimorphit sind überaus klar entwickelt. Sie folgen nicht nur als Drusengebilde in der vorangedeuteten Weise auf einander, sondern das derbe Carbonat ist in den meisten Fällen ein Umwandlungsproduct des Silicates [1]). Besonders interessant fand ich ein Exemplar (Pest. Univ.), wo der Smithsonit sich als feinkörniges Aggregat lagenweise nach büschelig aggregirtem Kieselzink auf einem Gemenge von Schwefelmetallen und selbst mit Spuren von Kupferkies versehen, gebildet hat. Die einzelnen derben Platten, welche — nebenbei bemerkt — sehr reich an Eisenoxydul sind, werden durch eine grosslöcherig poröse Smithsonitmasse verbunden, deren Balkengewebe hie und da einen concentrischen Zuwachs zeigt und zwischen netten wasserhellen Smithsonitkryställchen von nicht geringer Grösse, dick mit erdigem Limonit beschlagen ist. Bei näherer Betrachtung zeigt es sich, dass auch die derbe Masse von feinen Hohlräumen ganz und gar durchsetzt wird und dass diese Hohlräume, wo sie nicht durch Anwachs verbildet sind, getreu die Anordnung eines büscheligen Hemimorphitaggregates wieder geben. Ein Splitter aus der chalkopyritfreien Mitte einer Platte genommen, erwies sich als ein Gemenge von Smithsonit und Hemimorphit, dessen Blättchenrudimente sich vor dem Gelatiniren unter dem Mikroskope sehr deutlich erkennen liessen und merkwürdiger Weise einige, hier doppelt willkommene Chrysocollkügelchen einschlossen.

---

[1]) Vergl. Bischof, Geologie, II, 1880 u. f. und die dort benützten Arbeiten von Monheim, Riegel u. A.

In den kupferkiesführenden Partien fehlen diese Kügelchen, man ist also wohl zu dem Schlusse berechtigt, dass der feineingesprengte Chalkopyrit sich während des Umsatzes von Kieselzink in Zinkcarbonat aus den Kupfersilicateinschlüssen des Ersteren entwickelt hat. Da nun ferner jener Limonitbeschlag, dessen Bildung aus dem Eisenoxydulcarbonat des Smithsonit mit einer theilweisen Lösung des Letzteren verbunden sein musste, nicht nur zwischen jenen Kryställchen abgesetzt wurde, sondern die Mehrzahl derselben sehr auffallend vom derben Zinkcarbonat scheidet, so können sie nur als eine zweite Smithsonitgeneration aufgefasst werden, welcher wohl auch die Mehrzahl der wasserhellen Krystallkrusten anderer Exemplare zuzuschreiben ist. Wir haben es also bei diesem Carbonspath, so wie beim Calcit (und beim Cerussit) mit zwei deutlich abgegrenzten Bildungsperioden zu thun. In der ersten entstand die Hauptmasse des derben Erzes durch Umwandlung von Kieselzink und war eine Neubildung von Schwefelmetall nicht ausgeschlossen, die zweite verlief unter durchgreifend oxydirenden (anogenen) Verhältnissen und bedingte Verbindungen des Smithsonit mit Oxydhydraten und Hydrocarbonaten (vgl. Buratit und oben bei Chalybit).

Aragonit.

Zepharovich, Lex. (Beob. im Pester Nat. Mus.)

Bei keiner der abgehandelten Species habe ich die eigene Beobachtung an Ort und Stelle oder gute Nachweisungen über das Vorkommen so schwer vermisst, wie beim Aragonit. Nicht dass er in mineralogischer Beziehung ausgezeichnet wäre — er zeigt sich nur in unbedeutenden spiessigen Drusen und in feinstängeligen Aggregaten, — aber seine Beziehungen zum Calcit, so viel man sie an Handstücken studiren kann, sind eigenthümlich und interessant.

Die Drusen, um von diesen zuerst zu sprechen, bestehen aus farblosen spiess- oder meisselförmigen, polysynthetischen Kryställchen, die entweder auf oxydischen Erzen dicht gedrängt, oder zu lockeren Büscheln vereinigt und oft von Kupferschwärze gedeckt, auf Lettenklüften sitzen. Die Bestege der Letzteren haben nichts Charakteristisches an sich, gleichen aber wohl in ihrem gelblichbraunen Materiale vollkommen den Lettenschnüren, die ich am Contact des Syenits und der Syenitporphyrgänge mit dem Kalkstein im Bergbau von Valle sacca beobachtet habe.

Die Aggregate sind zum Theil licht blaulichgrün gefärbt, radial stängelig und krummschalig, welcher Structurtypus sich schon in einer mehr oder weniger intensiven Färbung der einzelnen Lagen ausspricht. Ihre Stängel erreichen eine Länge von 20—40 Millim., und bilden in der Regel traubig warzige Kugelflächen.

Jedes Handstück grösseren Formates enthält mehrere solche Radiensysteme, sie waren also sphärulitisch verbunden und müssen ausgiebige Bestandmassen gebildet haben, welche aus jener Färbung und aus dem völligen Mangel von metallischen Begleitern zu schliessen, nicht in dem normalen Contactgebilde inbegriffen, noch weniger ihm vorangegangen sein konnten. Auch gilt von unserem

erzführenden und Contactkalkstein der allgemein angenommene Satz, dass er mit Aragonit nichts zu schaffen habe, wenigstens insofern, als sich darin keine Spur von rhombischen Grundlagen oder gleichzeitigen Aragonitmassen blicken lässt. In jenen sphärulitischen Aggregaten sitzt aber dennoch Calcit, nicht etwa nur spurenweise, sondern in zollgrossen Massen, welche zwischen den Kugelsegmenten Platz genommen haben.

Mit den Aragonitsphären sind sie stets sehr innig verschmolzen, so dass einzelne Stängelchen oder Bündel in den nicht sehr kleinkörnigen, ganz farblosen Calcit vordringen, respective das körnige Gebilde sich in das faserige sichtlich eingenistet hat. Nichts desto weniger ist die Erfüllung jener Räume eine sehr unvollständige, denn im Innern des Calcits zeigen sich ansehnliche, mit Kryställchen ausgekleidete Höhlungen. So klein nun diese Kryställchen auch sind, so ist ihre Form doch unverkennbar die beim neu gebildeten Calcit des zersetzten Granatgesteins (vgl. Desmin und Calcit) näher beschriebene Moldavacombination. Ich erkläre demnach den hier besprochenen Calcit, an dessen paramorphe Entstehung nach Aragonit unter solchen Umständen kaum gedacht werden kann, für eine langsam aus kalter Lösung entstandene Ausfüllungsmasse der Räume, welche unmittelbar nach der Ausbildung des Aragonit entweder blos Luft oder ein ganz indifferentes Zersetzungsproduct enthielten. — Das Aragonitgebilde selbst, die Aggregate sowohl als auch die Drusen möchte ich dann ohne weiters an eine Contactkluft zwischen dem Kalkstein und einer Lagergangmasse versetzen, wo saure Kalkwasser gewiss am leichtesten aufsteigen konnten. Die Zeit seiner Entstehung dürfte wohl in die Periode der durchgreifenden Hydrocarbonatbildung fallen.

Auch auf der „Emericischeidung“ scheint Aragonit vorgekommen zu sein. Wenigstens befinden sich in Szajbélyi's Suiten Stücke von unreinem Serpentin mit Schnüren vom faserigen kohlensauren Kalk, welcher weder wasserhaltig ist, noch unter dem Mikroskop eine rhomboëdrische Spaltbarkeit zeigt.

Cerussit.

Es war bereits davon die Rede (vgl. vor. Seite), dass sich in den Reichensteiner Erzstöcken zwei deutlich getrennte Generationen des Cerussit unterscheiden lassen. Die ältere bildet wohl die Hauptmasse der krystallinischen Bleicarbonaterze, die, obgleich sie in allen bekannten Teufen vorkommen, doch in den höheren Partien des Liegend- und Julianaadels am reichlichsten entwickelt waren. Der jüngeren dagegen sind die schönen Krystalle eigen, von denen alle guten Mineraliensammlungen Exemplare aufzuweisen haben. In wie fern sie an der Bildung derber Massen betheiligt war, habe ich nicht deutlich genug wahrgenommen, eben so wenig stehen mir über die Inner-Rézbányaer Stöcke Beobachtungen zu Gebote.

Das ältere Weissbleierz sitzt in der Regel in und auf unreinen Silicatgemengen, welche mehr oder weniger stark zersetzt, zu Limonit, Malachit u. s. w. umgewandelt sind. Häufig hat sich vor der Entwickelung von Drusen eine Chrysocollrinde über das Erztrumm oder die Hohlräume desselben gezogen, aber

auch sie hat während ihrer Überkrustung durch den Cerussit merkliche Substanzverluste erlitten.

Die im Liegendadel vorgekommenen Bleiglanzbrocken, sei es nun dass sie am Kalkstein fest sassen, oder in mürben Carbonaterzen eingebettet lagen, sind wohl in der Regel, doch nicht überall, unmittelbar von Cerussit umhüllt. Bisweilen hatte sich vor Beginn der Carbonatbildung auch über sie eine Decke von Kieselkupfer gezogen, die ihnen freilich nur einen schwachen Schutz gegen das Eindringen der kohlensauren Lösungen gewähren konnte. Der concentrische Fortschritt der Umwandlung ist an manchem Erztrumm sehr deutlich ausgesprochen. Aussen farbloser oder licht gelblichgrauer Cerussit, dann eine Lage von Schwarzbleierz, darunter eine bräunliche, körnige Masse, die mit Salpetersäure betupft, lebhaft aufbraust aber noch gut kenntliche Spuren von hexaëdrischer Spaltbarkeit besitzt, wohl auch wirklich metallische Partien einschliesst, endlich zu innerst die zoll- bis faustgrosse Galenitmasse. Enthält dieselbe Kupfererze, so sind die Cerussitschalen durch eine angemessene Menge von Malachit und Limonit verunreinigt, ohne dass sich daran die Formen des ehemaligen Schwefelmetalles aussprächen. Nur im Bleiglanzbrocken selber haben sich die Umrisse der selten noch kenntlichen Chalkopyrit- oder Redruthiteinsprenglinge ziemlich scharf erhalten.

Die seltenen Krystalle der älteren Generation zeichnen sich auf den ersten Blick durch ihre trübe, in's Gelblichgraue oder Weingelbe ziehende Farbe aus. Sie sitzen breit auf, bilden meist dicke Drusenkrusten und erreichen oft eine Grösse von 10—12 Millim. Ihre Zwillinge sind weitsparrig, aus 2—3 Individuen gebildet und leiden stark an „unvollkommener Raumerfüllung“ (Naumann) im Bereich der stets vorherrschenden Grundpyramide. Manche Krystalle haben eine Anlage zur Bildung der sechsseitigen Pyramide $P.2\breve{P}\infty$, doch fehlt niemals $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$, welches mitunter eine sehr beträchtliche Ausdehnung erlangt. Überhaupt hält ihr Habitus zwischen dem der Krystalle von Beralstone und der von Nertschinsk die Mitte.

Man kann sie nicht einer sonderlichen Flächenarmuth beschuldigen, denn ich selbst habe in der Pester Univ. einen Krystall, der, umgeben von ein wenig Malachit auf zersetztem Chrysocoll und Ziegelerz sitzt und folgende Combination zeigt: $\infty\breve{P}\infty$. $\breve{P}\infty$. $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$. $\frac{1}{3}\breve{P}\infty$. $0P$. $\infty\overline{P}\infty$ (mikroskopisch). $2\overline{P}\infty$. $\overline{P}\infty$ (sehr fein). ∞P. $\infty\breve{P}3$. P. $\frac{1}{2}P$. $\frac{1}{3}P$ (ausgezeichnet). $\breve{P}2$. $\breve{P}3$. Die Fläche $2\overline{P}\infty$, auch in den Krystallen der zweiten Generation selten fehlend, ist als Rhombus zwischen P und ∞P; die Fläche $\frac{1}{3}\breve{P}\infty$ durch $\frac{1}{3}P$ bestimmt.

Bei all dem ist der Krystall auf den ersten Blick unscheinbar und hässlich verzerrt.

Manche Exemplare zeigen bei mässigem Fettglanz eine oberflächliche Anätzung in der Form zahlloser feiner Narben, wie dergleichen an Krystallen der zweiten Generation durch mehrstündige Behandlung mit verdünnter Salpetersäure entstehen (Hof-Min.-Cab. kleine Lad.). Diese Narben sind zum Theile von manganhaltiger Kupferschwärze ausgefüllt, hie und da hat auch ein Wulfenitkryställchen darin Platz genommen.

Nicht selten scheint ein dicker Überzug von Malachit zu sein, der sich zu üppigen Trauben entwickelt. Unmittelbar auf ihm, ja theilweise gleichzeitig mit ihm entstanden, pflegen die wasserhellen Krystalle der zweiten Generation zu sitzen (vgl. übrigens Wulfenit).

Von diesen letzteren, die sich auch auf anderem Boden leicht durch ihre brillante Erscheinung und in der Regel wasserhelle Substanz erkennen lassen, will ich hier nur einige der schönsten Exemplare anführen:

Wirtelzwilling: *P.* ½ *P.* ⅓ *P.* ½ $\breve{P}\infty$. 2 $\breve{P}\infty$. $\dot{P}\infty$. ∞P. $\infty \dot{P}\infty$. 0 *P.* (die drei letzten sehr schmal). Auf Malachit, auf zersetztem Chrysocoll mit körnigem Cerussit (Pest. Univ.).

Wirtelzwilling aus dicken, stark verwachsenen Individuen: *P.* ½ *P.* ⅓ *P.* 2 $\breve{P}2$ (mikr.). 2 $\breve{P}\infty$. $\breve{P}\infty$ (mikr.). ½ $\breve{P}\infty$. ∞P. $\infty \breve{P}\infty$. $\infty \dot{P}\infty$. 0 *P.* Auf Wulfenit, auf Malachit, auf derbem Cerussit (Hof-Min.-Cab. kleine Lad.).

Zwilling nur angedeutet; Habitus von Nertschinsk; klein: *P.* ½ *P.* ⅓ *P* $\dot{P}2$. $\dot{P}3$. 2 $\breve{P}\infty$. ½ $\breve{P}\infty$. 2 $\dot{P}\infty$. $\dot{P}\infty$. ½ $\dot{P}\infty$. ∞P. $\infty \breve{P}\infty$. $\infty \dot{P}3$. $\infty \dot{P}\infty$. Auf lockeren Hemimorphitdrusen; Wulfenitkryställchen als Zwischengebilde (Pest. Univ.).

Nadel- und stängelförmige Krystalle, ähnlich den Zellerfeldern nach der Brachydiagonale gestreckt, kamen mit oder ohne Malachit, gewöhnlich mit Eisenocher belegt, vor auf Klüften im Kalkstein und im zersetzten „Liegendgrünstein“ (Hof-Min.-Cab. grosse Laden. und Pest. National-Mus.). Sie dürften einer dritten (jüngsten) Generation zugeschrieben werden, doch lässt sich darüber nichts Bestimmtes sagen.

In Dolea scheint man wenig krystallisirten Cerussit gefunden zu haben, dafür aber sehr ausgezeichnete derbe Varietäten (vgl. Galenit, Linarit und Leadhillit).

Malachit.

Zipser (l. c.), Hauer und Fötterle (l. c.), v. Zephar. Lexikon.

So wichtig die Rolle ist, welche der Malachit in den Rézbányaer Erzstöcken spielt, als das beinahe überall gegenwärtige Umwandlungsproduct der Oxyde und Schwefelmetalle, als das herrschende Mineral der Carbonatregion, so gering ist seine Bedeutung in mineralogischer Beziehung, sein Werth für den Sammler. Wir suchen hier vergeblich nach den prachtvollen strahligen und büscheligen Aggregaten von Moldava und Szászka, nach den interessanten Beziehungen, welche das Mineral dort zum Cuprit und Azurit eingeht. Kleine traubige Massen, unscheinbare Faserkügelchen sind die einzigen Formen, die wir anführen können. Die grosse Masse ist in Krusten, Schnürchen und Gemengen zersplittert.

Jene Kugelgruppen erscheinen nur selten allein auf Drusenräumen des erzführenden Calcit, zumeist sind sie mit Cerussitkryställchen (2 Gen.) besetzt, wie denn auch in den gemengten Erzmassen des Bleicarbonat wohl ohne Kupferverbindungen, nie aber vorherrschend malachitische Partien ohne Weissbleierz

brechen, es wäre denn in ganz untergeordneten Limonit- und Ziegelerzmassen, die aus vereinzelten Eisen- und Kupferkiespartien hervorgegangen sind. Die Silicatpartien trifft man häufig in Malachit mit Cerussit (1 Gen.) umgewandelt und ganz von ihnen umhüllt, was insbesondere vom Chrysocoll und Pecherz gilt. Der krystallisirte Hemimorphit aber hat sich nicht selten erst auf den Malachitrinden abgesetzt und trägt auch wieder niedliche Trauben von jüngerem Malachit.

Die Umwandlung des Azurit in M. ist eine durchgreifende, aber selten instructiv entwickelte Erscheinung. Zumeist sind es die peripherischen, geringhaltigen Partien der Erzstöcke, die sogenannten „Wascherze" und „das Waschklein", in denen beide Kupfercarbonate herumschwärmen, ohne dass die Succession deutlich hervorträte. (An einzelnen Drusenkrusten ist sie allerdings partiell und ausschliesslich peripherisch [nicht vom Kalkstein aus] zu Stande gekommen, wo dann zugleich das im compacten Kalkstein eingeschlossene Kupfercarbonat nur aus Azurit besteht.)

Ein höchst seltener Begleiter scheint der in Moldava so prächtig vorkommende Gyps zu sein. Ich kenne ein einziges Stück (im Besitze des Pester National-Museums), wo sich eine plattenförmige Gypsmasse in eine halb zu Malachit umgewandelte Azuritkruste eingedrängt hat.

Vergleiche übrigens die Artikel: Gold, Silber, Kupfer, Galenit, Hessit, Quarz, Hemimorphit, Chrysocoll und Opal, Cerussit etc.

Azurit.

Zipser (l. c.), v. Hauer und Fötterle (l. c.) Zepharovich, Lexikon.

Schon aus dem früher Gesagten und aus der Art des Malachitvorkommens geht hervor, dass der Azurit in den R. Stöcken eine geringe „Existenz-Fähigkeit" (Volger) erwiesen hat. Günstige Bedingungen, wie sie das Mineral auf gewissen Strecken von Moldava, Chessy und anderen Hauptlagerstätten fand, scheinen hier niemals oder nur in sehr geringem Massstabe obgewaltet zu haben.

Drusengebilde und ausgiebige derbe Massen sind sehr selten; die ersteren in Beziehung auf Krystallentwickelung durchaus geringfügig. Als Zwischengebilde aber behauptet der Azurit auch hier sein altes Recht und seine grosse Bedeutung.

Zwei Entwickelungsperioden stellen sich ziemlich klar heraus:

1. Azurit mit überwiegenden Schwefelmetallen verbunden, sowohl in den unteren Teufen als auch in den höher gelegenen Kernputzen. Entschiedene Tendenz des Tetraëdrit, sich in A. umzusetzen, während der Chalkopyrit noch ganz unversehrt ist oder sich zur Bildung von Ziegelerz eben erst angeschickt hat.

Die ältesten Chrysocoll- und Hemimorphitgebilde erscheinen unmittelbar auf solchem Azurit als Krusten und Drusen.

2. Der Azurit der Silicatgemenge, zumeist das Ergebniss der sub 1 begonnenen Umwandlung, zum geringen Theil durch die beginnende Zersetzung der

Silicate (mit Ausscheidung von Quarz) entstanden — beginnt sich in Malachit umzusetzen.

Krystalldrusen als Träger von Brochantit (Pester National-Museum), kleine derbe Massen im massiven Kieselkupfer und im körnigen Kalkstein eingeschlossen (eingesprengt) und Drusen in Hohlräumen desselben dauerten aus, während die bis in's mikroskopisch feine sich verjüngenden Krusten und Anflüge des dichten Kalksteins in der nicht mehr ganz bauwürdigen Umgebung der Stöcke (von Valle sacca) der Malachitbildung beinahe erlagen.

Wir haben also das Entstehen des Minerals und seinen Untergang handgreiflich und in der grössten Ausdehnung vor uns, die Erhaltung nur ausnahmsweise.

Buratit, Delesse.

Aurichalcit von Rézbánya in Dana, System, IV. edit. pag. 460. — Aurichalcit in der Schausammlung des k. k. Hof-Mineralien-Cabinets.

Ein Mineral von den Eigenschaften des Aurichalcit, Böttger (Poggend. Ann., 1839, XVIII, pag. 495) scheint in Rézbánya nicht gar selten vorgekommen zu sein und es wären gewiss viel mehr Exemplare davon in Umlauf gerathen, wenn Szajbélyi es gekannt hätte.

Ein sehr reiches Stück — von Szajbélyi unter dem Namen „verhärtete Kupferschwärze" registrirt — befindet sich in der Sammlung der Pester Universität. Es ist dies ein grosses Trumm von unreinem Kupfersilicat, schwarzbraun, unvollkommen muschlig — ein geringes Pecherz — auf Klüften vielfach von Chrysocoll durchzogen. Die eine Seite, welche ziemlich eben und glänzend sich wie eine Rutschfläche ausnimmt, scheint auf einem Lettenbestege, etwa unmittelbar an einem „Grünstein" gesessen zu sein. Die andere zeigte einen allmählichen Übergang des Pecherzes in lockeres Oxydhydrat, ein Mittelding zwischen Ziegelerz und Kupferschwärze. Diese lockere Masse ist ganz und gar durchwebt von licht spangrünen Blättchen Aggregaten, welche alle Charaktere des Aurichalcit an sich tragen, aber nebst den Bestandtheilen desselben wesentlich kohlensauren Kalk enthalten. In einem kleinen Hohlraum hat sich eine Hemimorphitdruse entwickelt, deren Kryställchen mit dem blätterigen Mineral so innig verbunden sind, dass man sie für eine beinahe gleichzeitige Ausscheidung erklären möchte. Immerhin lässt sich erkennen, dass die Bildung des Hemmorphits früher begonnen hat und wechselseitige Einschüsse nicht stattfanden.

Unter ganz ähnlichen Verhältnissen, aber eingeschlossen in Smithsonit und Calcit, erscheint das Mineral auf einem zweiten Exemplare (der Pester Universität). Ein braunes Kupfer-Eisenoxydhydrat-Gestein ist allenthalben von feinkörnigem Zinkcarbonat durchzogen und mit netten kleintraubigen Krusten desselben bedeckt, welchen eine Rinde von Mangan-Kupferschwärze voranging. Unmittelbar auf den Smithsonittrauben liegt, die Form derselben nachahmend, aber ganz aus Kryställchen ($\frac{1}{2}$ R') gebildet, eine Decke von Calcit, der zum Theil wasserhell, zum Theil spangrun gefärbt, auch mit selbstständigen Kügelchen von Malachit besetzt ist. Mit diesem Befund wäre das Stück beinahe

abgefertigt worden, doch zerbrach es glücklicherweise beim Formatisiren nach alten Kluftdurchgängen und es erschienen nette Büschel und entzwei getrennte Kugelgruppen von Aurichalcit, richtiger Buratit. Sie sind zumeist mit dem krystallinischen Zinkcarbonat verwachsen und dringen strahlig-blätterig in dasselbe ein.

Nun wurde auch die Calcitrinde genauer untersucht und es zeigte sich, dass die grüne Färbung derselben nicht, wie zu erwarten war, von feinvertheiltem Malachit, sondern von eingeschlossenen Buratitbüscheln herrührt, welche schon im unterliegenden Smithsonit wurzeln und an der Berührungsfläche beider (theilweise) zu einer mikroskopisch feinen Zwischenschichte auseinanderfahren.

Auch auf Drusen und kammförmigen Massen von Hemimorphit fand ich den Buratit schön entwickelt. Was aber das Interessanteste daran ist; stets ging ihm eine schwache Carbonatbildung voran, die man auf dem Kieselzink ohne genaue Prüfung mit Säure gar nicht bemerken würde (Hof-Min.-Cab. kleine Laden, Galmei).

Lockere Büschel aus 2—4 Millim. langen, keil-meisselförmigen Blättern sitzen auch auf krystallisirtem Calcit (S^3), der mit einem unreinen Gemenge von Carbonspathen, mit erdigem Limonit und Ziegelerz verwachsen ist (Hof-Min. Schaus. Aurichalcit).

Da die Untersuchung der beschriebenen Exemplare zumeist unter dem Mikroskope gemacht oder wenigstens controlirt werden musste, hatte ich hinlänglich Gelegenheit, die Formen des Rézbányaer Minerals zu studiren. Es ist ausgezeichnet spaltbar in rhombische oder rhomboëdrische Täfelchen, scheint eine rechtwinkelig oblonge Krystallform zu haben, die nicht selten durch radiale Gruppirung der Kryställchen blätterige Ausbreitungen bildet. In Essigsäure, welche das Mineral viel weniger leicht löst als kohlensauren Kalk (Calcit und Aragonit), zerfahren solche Blätter zu Fasern, selbst die wahren Blättergruppen werden zähnig, zackig und spiessig. Trotz ihrer Klarheit im Einzelnen sind sie doch im Ganzen voll von fremden Substanzen, insbesondere enthalten die auf Kupferschwärze sitzenden Gruppen eine Menge von braunen Körnchen.

Von einer quantitativen Analyse konnte also nicht die Rede sein.

Wenn ich das Mineral als Buratit und nicht als Aurichalcit anspreche, so beruht das lediglich auf seinem constanten und nicht unbeträchtlichen Kalkgegehalt (vergl. Delesse in den Ann. d. Chimie, XVIII, 478, oder Kenngott, Miner. Forschungen 1844—1849, S. 64) und ich will damit der specifischen Selbstständigkeit des Buratit keineswegs das Wort geredet haben.

Wulfenit.

Zepharovich, Lex. nach G. Rose (Poggend. Ann. 46, 639), nach briefl. Mittheilungen von Dr. Zipser und eigenen Beob.

Der krystallisirte Wulfenit von R. gab ehedem durch die intensiv morgenrothe Farbe mancher Exemplare Veranlassung zu einer Discussion über den vermeintlichen Dimorphismus des chromsauren Bleioxyds (Johnston, Phil. Mag. I,

12, 387 und G. Rose, l. c.). Solche vermuthlich Chromsäurehaltige Krystalle gehören zu den grossen Seltenheiten und brachen nur an einzelnen Stellen der Grube St. Anton im Werksthale, wo auch die von Wehrle angezeigten Spuren von Krokoit vorkamen. Die grosse Mehrzahl der Kryställchen, die sich hie und da in allen R. Erzstöcken vorfanden, ist nur orangegelb, mitunter sehr licht gefärbt. Sie sind stets tafelförmig ausgebildet: $0P.\ \frac{1}{3}P.\ \infty P. \ldots \frac{1}{m}P$ (sehr stumpf). . $\infty P \infty$. In der Regel sitzen sie in Drusenräumen auf einem unreinen Silicatgemenge, welches mehr oder weniger reichlich eingesprengten Cerussit führt, und sind fast immer von krystallisirtem Cerussit und von büschelförmigen Hemimorphitgruppen, oft auch von Chrysocoll begleitet. In dem garben- oder staudenförmigen Kieselzink von bläulicher Farbe (vgl. oben) sitzen sie vereinzelt entweder auf der Oberfläche der traubigen Drusenräume oder mitten in dem Erz, in zerfressenen Hohlräumen als Einwanderer.

In der Antonsgrube kamen schöne (rothgelbe) Krystalle auf einer mit krystallisirtem Cerussit verwachsenen Malachitkruste vor, die sich über Ziegelerz gebildet hat.

Aus einer ziemlich langen Beobachtungsreihe (einige interessante Thatsachen werde ich später hervorheben) ergibt sich, dass sämmtlicher Wulfenit zwischen einer älteren und einer jüngeren Cerussitgeneration entstanden ist, unabhängig von der Silicat- oder Carbonatnatur der begleitenden Kupfer- und Zinkverbindungen.

So zeigt ein ausgezeichnetes Exemplar im k. k. Hof-Mineralien-Cabinet (kleine Ladens.) die Succesion: derbes unreines Weissbleierz; in Drusenräume desselben: Inseln von kleintraubigem, grasgrünen Malachit, welche stellenweise durch spätere Lösung des Weissbleierzes unterminirt wurden; auf diesen Inseln sowohl als auch auf ihrer Unterlage sitzen nette, honiggelbe Wulfenitkryställchen; darauf wasserheller ausgezeichnet krystallisirter Cerussit, welcher die vorigen theilweise verhüllt; darauf eine neue Malachitbildung aus groben schmutzigen Fasern.

In anderer Beziehung instructiv sind Exemplare der Pesther Universitäts-Sammlung, welche ihr vor mehr als 50 Jahren einverleibt wurden. Das Eine besteht aus einem Trumm unreinen Kupfersilicates, zum Theile als Pecherz, zum Theile als Chrysocoll entwickelt, in welchem sich allenthalben körnige Massen von Cerussit auf Rinden und Adern von Malachit abgelagert haben. Auf einer blossgelegten Kluftfläche machen sich körnige Aggregate und glänzende Blättchen von Wulfenit schon von weitem bemerklich. Sie haben sich aber keineswegs offen ausgebildet, sondern verborgen unter einer Chrysocollrinde, die sich sogleich als eine Umhüllungspseudomorphose nach tafelförmigen, zum Theile auch scheinbar hexagonalen Cerussitkrystallen kund gibt, analog den bekannten Verdrängungspseudomorphosen, welche Blum (Pseud. S. 311, vgl. auch Bischof, Geologie II, 1855) beschrieb. Der Wulfenit sitzt entweder auf dem rauhen Grunde derselben — auf dem Silicatgemenge, oder in den Überresten der ehemaligen Cerussitkrystalle, über welche sich die an der Innenseite ziemlich glatte Chrysocollrinde hinwölbt. Ausserhalb der letzteren haben sich fächer- und staudenförmige Gruppen von Zinksilicat als indifferente Begleiter abgelagert

Dass der Wulfenit sich hier nicht zufällig eingeschlichen hat, beweist ein anderes, offenbar vom selben Anbruch stammendes Exemplar. Es ist das eine zellig poröse, im hohen Grade zersetzte Masse, gleichsam das Skelet des vorbezeichneten Silicatgemenges, welches zum grössten Theile in Carbonate umgewandelt wurde und dann eine neue Zersetzung mit grossem Substanzverlust erlitt. (Das Mineral braust nur wenig in Salzsäure: eine salpetersaure Lösung wird von salpetersaurem Baryt nicht getrübt). Die Hohlräume dieses Skeletes sind mit unreinem Kupfergrün ausgekleidet und darauf sitzen die Wulfenitkryställchen ungemein frei und zierlich. Eine glücklich erhaltene Kluft zeigt dieselbe Erscheinung wie das vorige Exemplar, unter der Chrysocollrinde aber auch eine noch ziemlich wohl erhaltene Partie von körnigem Weissbleierz, in welche sich körnig-blätteriger Wulfenit eingenistet, ich könnte geradezu sagen, eingefressen hat. Der genetische Zusammenhang desselben mit der Lösung des Cerussit und mit dem Absatz von Kieselkupfer ist demnach ausser Zweifel, und dass es hier nicht zur Bildung wirklicher Pseudomorphosen von Wulfenit nach Cerussit kam, mag wohl nur darin seinen Grund haben, dass viel mehr Bleicarbonat in Lösung ging als das herbeigeführte molybdänsaure Alkali verbrauchen konnte.

(?) Krokoit.

Wehrle (in Baumgartner und Ettingsh. Zeitschrift, Bd. 10, S. 79) berichtet von „ausgezeichnet prismatischen“ Kryställchen von morgenrother Farbe, welche im Jahre 1833 auf einer Lettenkluft im Antonstollen lose in der lettigen Masse liegend vorkamen. Er hält das Mineral zufolge einer Prüfung vor dem Löthrohr für wahres Rothbleierz und bedauert nur, dass er es nicht auf Vanadinsäure prüfen konnte, doch bleibt es immerhin noch zweifelhaft, ob er nicht rothen Wulfenit vor sich hatte, ähnlich dem Vorkommen von Ruszkberg im Banat.

Pyromorphit.

Ackner in seiner „Mineralogie Siebenbürgens“ S. 208 (und nach ihm Zeph. Lexikon bei Galenit) erwähnt das Vorkommen von Pseudomorphosen des Bleiglanzes nach Pyromorphit. Des unveränderten Minerals wurde bisher nirgends gedacht. Doch traf ich bei Herrn Kaszvinszky in Wien ein Exemplar, von dem die Fundortbestimmung mir unverdächtig scheint.

Es ist ein derbes Stück Weissbleierz, halb zerfressen und oberflächlich in erdiges Bleicarbonat verwandelt, dessen Hohlräume grösstentheils mit netten Drusenkrusten von licht graulichgrünem Pyromorphit ausgekleidet sind.

Die fassförmig verbildeten Kryställchen $\infty P.0P$ sind 1—2 Millim. lang, auf ihrer sehr unebenen Basisfläche mit etwas Eisenocher beschlagen und völlig frei von Arsensäure. (Jetzt im Besitz der Pester Universität.)

Ein höheres Interesse gewähren die Pseudomorphosen, von denen ich bei Herrn Kaszvinszky und in der terminologischen Sammlung der k. k. geolog. Reichsanstalt Exemplare sah. Büschelförmig angeordnete Säulchen $\infty P.\ \infty P\,2.\ 0\,P$, zum Theil vollkommen ausgebildet, zum Theil crenelirt, 6—10 Millim.

lang und 2 Millim. dick, sitzen auf einem feinkörnigen Kalkstein, der unter den Krystallgruppen ein wenig angeätzt ist.

Aussen sind sie mit deutlicher Erhaltung ihrer Form, aber nicht ohne eine leichte Überdrusung in schwarz angelaufenen Bleiglanz umgewandelt. Derselbe ist sehr feinkörnig zusammengesetzt und an der Oberfläche in mikroskopischen Würfelchen krystallisirt. Der Pyromorphitkern, welcher sich am Querbruch stets als die Hauptmasse des Krystallkörpers geltend macht, ist ausgezeichnet schalig, so dass die abgetrennten Schalen sich wie Spaltungsstücke ausnehmen. Als solche könnten sie aber nur von einer höchst vollkommenen Spaltbarkeit herrühren, denn sie besitzen bei einer licht nelkenbraunen Farbe auf ∞P und auf $\infty P2$ einen ungemein lebhaften demantartigen Glasglanz.

Das Mineral reagirt vor dem Löthrohre weder auf Arsensäure noch auf Vanadinsäure, gibt sich überhaupt als ein echter Pyromorphit kund. Die Umwandlung ist sehr regelmässig concentrisch vor sich gegangen. —

Das Exemplar des Herrn Kaszvinszky zeichnet sich noch dadurch aus, dass über der pseudomorphen Rinde eine zweite Pyromorphitbildung stattfand.

Ein Pelz von langnadelförmigen, licht bräunlichgrauen Kryställchen sitzt sowohl auf als zwischen den Pseudomorphen, jedoch ziemlich locker, so dass die schwarze Bleiglanzrinde allenthalben sichtbar ist.

Beiderlei Vorkommnisse sind sehr alt und in Rézbánya selbst längst vergessen. Der völlige Mangel von kupferhaltigen Mineralien liesse etwa auf die Antoniigänge schliessen (vergl. oben S. 87), welche vermuthlich über die Grenzen des Kupfererzstockes und zu Tage ausstreichen.

Thrombolit, Breith.

Plattner im Journ. f. prakt. Chem. XV, 321 (Thr. v. Libethen). Autoren. — Zeph. Lex.

Das Mineral scheint an den äussersten Grenzen der Erzstöcke von Valle sacca vorgekommen zu sein, verwachsen mit feinkörnigem, ein wenig Malachit führendem Calcit, wohl auch als Kluftausfüllung im dichten Kalkstein, von dem es durch ein Bestege von körnigem Kalk und ein überaus feines Malachitblatt getrennt wird (Hof-Min.-Cab. grosse Ladens.).

Doch ist es keineswegs aus weit herbeigezogenem Kupfermateriale gebildet, sondern ein unmittelbares Umwandlungsproduct von derbem Fahlerz, welches auch unzersetzt unter den gleichen Verhältnissen beobachtet wurde (vergl. Tetraëdrit).

Die lauchgrüne, muschelig brüchige Masse, stellenweise plattenförmig abgesondert, wie dies dem Fahlerz im Rézbányaer Kalkstein eigen ist, umschliesst zunächst der Kalksteingrenze zahlreiche punktförmige oder bis 5 Millim. grosse Partien von eisenschwarzem feinkörnigen Tetraëdrit. Um diese Einsprenglinge hat sich in der Regel ein grauer Hof gebildet, der, unter dem Mikroskope betrachtet, eine gegenseitige Durchdringung beider Substanzen zeigt. Stellenweise erscheint ein wenig körniger Quarz, ohne zu ihnen bestimmte Beziehungen ein-

zugehen. Die grösseren Fahlerzmassen sind gesäumt und durchzogen von mikrokrystallinischem Azurit, der auch an den Grenzen des Thrombolit und Kalksteins 1—2 Millim. dicke Schnürchen bildet und in letzteren abzweigt. Der Azuritsaum der Fahlerzpartien verbreitet sich auch in der Thrombolitmasse und zwar um ein merkliches weiter als die metallischen Theilchen und nimmt, insbesondere auf Klüften, smaragdgrünes Chrysocoll in sich auf. Als jüngstes Gebilde erscheint in Hohlräumen des Thrombolits, welche zuerst von Azurit, dann von Chrysocoll ausgekleidet wurden, krystallisirter Hemimorphit (Pest.Univ.).

Wo ausschliesslich Malachit als Begleiter des Thrombolit vorkommt, ist er wohl aus eben solchen Azuritrinden hervorgegangen.

Es stellt sich als folgender Entwickelungsgang dar: Derbes Fahlerz mit eingesprengten Quarzkörnchen, im erzführenden Kalkstein sitzend, wurde anstatt sich sogleich in Azurit umzusetzen, in amorphes Kupferphosphat verwandelt. Die unzersetzten Reste desselben und der angrenzende Thrombolit wurden hierauf von einer wenig intensiven Carbonatbildung ergriffen, der die Silicatbildung zum Theil auf Unkosten des Azurit (Chrysocolla), zum Theil mit herbeigeführten Zinksalzlösungen (Hemimorphit), auf dem Fusse folgte.

In morphologischer Beziehung muss ich noch bemerken, dass der Thrombolit von Rézbánya, dessen chemische Zusammensetzung noch genauer zu untersuchen wäre, eine wirklich amorphe Substanz ist.

Lunnit, Pseudomalachit.

Das k. k. Hof-Mineralien-Cabinet besitzt (grosse Ladens.) ein Exemplar von Phosphorkupfer, welches schon bei der Acquisition (1847) von Haidinger als Lunnit erkannt wurde. Zwei halbkugelige Gruppen (die eine von 0·015 im Durchmesser) bestehen aus tief smaragdgrünen, dicht gedrängten Kryställchen, die in einer vorne dreiflächigen Zone zwei gleichartige, unvollkommen glänzende, überdies getäfelte Flächen und zwischen ihnen eine schmale, ausgezeichnet spiegelnde Abstumpfungsfläche zeigen. Im Übrigen sind die Krystalle von einer stark gekrümmten, bisweilen sogar sattelförmigen Fläche begrenzt, die ihnen ein monoklinisches Ansehen gibt.

Nehmen wir die spiegelnde Fläche für das $\infty\breve{P}\infty$ der vollkommensten Krystalle von Rheinbreitenbach (die Fläche h' Dufrénoy; a Miller u. Br.) und die gekrümmte Endfläche für eine Verschmelzung des Hemidoma mit der (orthorhomb.) Basis und etwaigen Pyramiden, so dürfte das Prisma, welches um ungefähr 40° von dem $\infty\bar{P}2$ der Autoren, dem einzigen bisher publicirten Prisma, verschieden ist, dem Querschnitte der Grundpyramide nahe kommen.

Abgesehen von der Unvollkommenheit dieser Kryställchen kann es nicht meine Absicht sein, hier auf die Krystallographie des Lunnit näher einzugehen, da eine neue Bearbeitung des Materiales von Rheinbreitenbach ohnedies Bedürfniss ist und die allenthalben reproducirte Original-Beobachtung einen Ausnahmsfall, nicht aber die gewöhnlichen Formen zum Gegenstand hatte. Es genügt hier vorläufig anzugeben, dass die Krystalle jener Gruppen mit der gemeinsten Form des Phosphorkupfers von Rheinbreitenbach übereinstimmen.

Das Mineral sitzt auf einer weissen schaumartigen Kieselmasse, welche nichts anderes ist als die oberste Schichte einer halbzersetzten Chrysocollkruste (vgl. oben S. 214). Unterhalb noch intact, mit Pecherz und körnigem oder in kurzen Säulchen krystallisirtem Quarz gemengt, haftet diese Kruste auf einem sandig-eisenschüssigen Gestein, welches ganz erfüllt ist von Limonitpseudomorphosen nach Pyritwürfeln, ähnlich manchen Erzen von der Grube Guttenberg in Valle sacca. Der Quarz ist in Beziehung zum Chrysocoll theilweise Träger, theilweise gleichzeitige Ausscheidung. Von der Flüssigkeit, welche das Kieselkupfer zersetzte, wurde auch er (der Quarz) stark angegriffen und stellenweise ganz aufgezehrt.

So dieses Exemplar, welches leider das einzige ist, welches unsere öffentlichen Sammlungen besitzen. Die Art, wie es in das k. k. Hof-Cabinet gelangte, lässt gegen die Angabe des Fundortes keinen Zweifel zu. Es hätte nur mit Banater Stücken verwechselt werden können. Doch ist eine solche Verwechselung nicht wahrscheinlich; schon darum nicht, weil es als Brochantit declarirt war und als Banater Vorkommniss gewiss nicht ein Unicum geblieben wäre.

Tirolit, Haidinger.

Das Vorkommen dieses Minerals wurde schon von Zepharovich (im Lexikon, Wiener Sammlungen) angezeigt. „Zarte Blättchen in Büscheln", auch ziemlich derbe kolbige Aggregate, tief spangrün mit ausgezeichnetem Perlglanz, sitzen auf traubigen Malachit- oder Chrysocollrinden über erdiger Kupferschwärze, seltener unmittelbar auf der traubigen Oberfläche der Letzteren. In Verbindung mit Hemimorphit und Smithsonit habe ich den Tirolit, von dem ich überhaupt nur wenige Exemplare kenne, nicht beobachtet, wohl aber trägt er bisweilen Krystalle des jüngeren Cerussit (Hof-Min.-Schaus.).

Die von v. Kobell angegebene Zusammensetzung (Pogg. Ann. 1830. XVIII, 253) fand ich an dem Materiale von Rézbánya, Libethen und aus dem Banat qualitativ vollkommen bestätigt. Feine Schuppen unter das Mikroskop gebracht, zeigen keine deutliche Krystallform, sind aber klar und homogen. Zwischen gekreuzten Nicols erscheinen die prächtigsten Farben dünner Blättchen. Von Essigsäure und stark verdünnter Salzsäure werden sie sehr langsam angegriffen, der Art, dass sich die Proben ohne ihre Form zu verlieren mit Kohlensäureperlen beschlagen und an den Rändern in eine gelbliche Molecularmasse umwandeln. Doch zeigen die Flüssigkeiten schon nach fünf Minuten langer Digestion einen sehr deutlichen Kalk- und Kupfergehalt. Der kohlensaure Kalk ist also ein wesentlich constituirender Bestandtheil des Minerals.

Gyps [1]).

Obgleich es im hohen Grade wahrscheinlich ist, dass schwefelsaure Metallsalze in allen Stadien der Entwickelung unserer Erzstöcke als ein Hauptfactor

[1]) Ich gebe die noch zu erwähnenden Sulphate, weder in einer chemisch-mineralogischen noch in einer geologischen Reihenfolge, sondern um Wiederholungen zu vermeiden, so wie sie sich am einfachsten auf einander beziehen lassen.

mitgewirkt haben, so konnten doch ihre Lösungen, zusammentreffend mit den kohlensauren Zersetzungsproducten der Eruptivgesteine, mit den organischen Stoffen des Kalksteingebirges und mit aufsteigenden Sauerwässern, nur eine sehr untergeordnete Sulphatbildung veranlassen. In den ältesten Zeiträumen scheint die Festsetzung von Sulphatmineralien mit der hier obwaltenden Katogenese unvereinbar gewesen zu sein, in den späteren, zum Theil entschieden anogenen Stadien wurde sie durch die überall vorherrschende Hydrocarbonat- und Silicatbildung auf ein Minimum beschränkt.

Die mindest günstigen Bedingungen fand das Kalksulphat, der Gyps selbst. Wir kennen ihn nur als Begleiter des Brochantit und in einem einzigen Falle des Malachit (richtiger gesagt, eines jetzt in Malachit umgewandelten Azurit), zwischen deren Aggregaten er sich als wasserhelle Krystallplatte abgesetzt hat. Mit Brochantit steht er allerdings in einem viel innigeren Zusammenhang, indem er einerseits als Träger der Kryställchen fungirt, andererseits dieselben mit seinen mikroskopisch feinen Nadeln umhüllt und überdies noch winzige Körnchen davon einschliesst (k. k. geol. Reichsanst. geogr. Ladensammlung, Hof-Min.-Cab. kleine Ladens.; Pest. Nat.-Mus.). — Im Lager von Dolea, wo die Sulphatbildung im Gegensatz zu den Rézbányaer Erzstöcken eine durchgreifende war und der Carbonatbildung voranging, mag es zur Entstehung von Gyps an Kalk gefehlt haben, den der metamorphische Glimmerschiefer selbst gewiss nicht in erheblicher Menge liefern konnte (vgl. S. 95 und 96 über die Emericischeidung).

Brochantit.

1824. Aufstellung der Species durch Lévy. (Ann. of Philos. T. VIII. p. 241.) Exempl. von Gumeschevzkoi.

1828. Magnus, Poggend. Ann. XIV, 141; Analysen des Brochantit von Rézbánya.

1837. G. Rose, Poggend. Ann. XLII, 468; bestätigende Messung, spec. Gew., Übereinstimmung der Substanz mit dem Brochantit von Gumeschevskoi.

1853. Rivot, Ann. des mines, V. sér., III, 74; Analyse.

Dufrénoy, Traité. III, 401, pl. 134, Fig. 507; ein Krystall der Allan'schen Sammlung.

v. Zepharovich, Lexikon, nach Beob. in der k. k. geolog. Reichsanstalt.

Unter allen Rézbányaer Mineralien ist wohl keines so hoch geschätzt und vielfach verbreitet worden wie der Brochantit. Sein Name ist jedem Häuer geläufig, und Jedermann hofft gelegentlich seine lang aufgesparten dunkelfarbigen Malachitträubchen unter diesem Zauberwort in gutes Geld umsetzen zu können. Bei meiner Anwesenheit war von wirklichem Brochantit nichts mehr zu haben, auch war es mir nicht sonderlich darum zu thun, denn alle unsere Sammlungen sind damit genügend ausgestattet.

Das Mineral kam nur in Reichenstein (Valle sacca) vor (vermuthlich wurde es in alter Zeit, als man die hohen Teufen der alten Stöcke im Werksthal abbaute, gar nicht beachtet), mitten in höchst bauwürdiger Erzmasse unter Verhältnissen, die für den Bergmann nichts Auffälliges hatten.

Die tief smaragdgrünen Kryställchen sind höchstens 2 Millim. lang und sehr gut ausgebildet. In der Regel kommen in einer Druse alle von dieser Species

bekannten Formen vor. $\infty\breve{P}$, $\infty\breve{P}\infty$ .. $\infty\breve{P}2$.. die Prismen, zumal das letztere, gestreift aber lebhaft glänzend; $\breve{P}\infty$ (*e*), bisweilen durch $0P$ gestreift. Hie und da erscheint auch als winzige Fläche $\overline{P}\infty$ (*v*). Selten sind die Combinationen: ∞P . $\breve{P}\infty$ (k. k. geol. Reichs. system. Ladens.) und: ∞P . $\infty\breve{P}\infty$ mit einem sehr steilen Brachydoma, welches stark gekrümmt in das Pinakoid verläuft, und den Kryställchen eine eigenthümlich meisselartige Form gibt (Hof-Min.-Cab. kleine Ladens.).

Traubige Aggregate scheinen seltener vorgekommen zu sein wie entwickelte Drusen.

Als Unterlage und Begleiter (darauf kam es bei meinen Studien zumeist an) habe ich folgende Mineralien beobachtet:

1. Kleintraubige eisenreiche Kupferschwärze mit ein wenig Chrysocoll, mit Quarzkörnern und fein vertheiltem Bleisulphat gemengt, in der Regel etwas Wismuthocher einschliessend.

2. Dieselbe Kupferschwärze auf Limonit (mit Ziegelerz) trägt traubigen Malachit, der mit feinen Cerussitkryställchen besetzt ist, auch directe aus dem Limonit sich entwickelt hat. Der Brochantit sitzt unmittelbar auf dem Malachit und die Cerussitbildung greift von letzterem auf den (hier traubigen) Brochantit über (Pest. Univ.).

3. Ein mit Chrysocoll verwachsenes Kupfer-Eisen-Manganoxydhydrat (Kupferschwärze) ist mit strahligem Malachit besetzt, und auf letzterem haften zwei durch Grösse der Kryställchen und Reinheit (Farbe) auffallend verschiedene Brochantitkrusten über einander (Pest. Nat.-Mus.).

4. Unreines Kupfersilicat mit Azurit, der theilweise in Malachit umgewandelt ist (k. k. geolog. Reichs. geograph. Ladens.).

5. Auf Kupfersilicat mit viel eingesprengtem Quarz, mit Spuren von Linarit und Weissbleierz lagert eine Druse aus winzigen Quarzkryställchen, darüber Kupferschwärze, dann Malachit als Träger des Brochantit. Abseits am selben Stück (grossen Formates) sitzt der Brochantit auch unmittelbar auf einer Kruste von Linarit. Die Bildung der letzteren hing offenbar von dem localen Bleigehalt des Erztrummes ab (Hof-Min.-Schaus.).

6. Auf Klüften in den sub 2 und 5 genannten Erzen hat sich Gyps in grossen Platten abgelagert, welche mit Brochantitkryställchen besetzt und ganz durchsäet sind (Hof-Min. kl. Ladens.).

Unter und auf traubigen Aggregaten von Brochantit haben sich Gypsnadeln gebildet, welche zum Theil auch die Kruste des Minerals durchbohren und sich auf's Innigste mit seinen Kryställchen mischen (k. k. geol. Reichs. geogr. Ladens.).

Der Brochantit ist also hier wie in Gumeschevzkoi (vgl. G. Rose, Reise in den Ural I, 267) ein im Verlaufe der Entwickelung jüngerer Carbonate intercurrirendes, wohl auch dieselbe (local) abschliessendes Sulphat, welches weder Pseudomorphosen bildet, noch selbst zu Umwandlungen disponirt scheint, überhaupt von der Natur seiner Unterlage, den Malachit ausgenommen, ziemlich unabhängig ist. Mit Malachit ist die Verbindung in der That eine recht innige (die

sub 2—5 angeführten Fälle sind die häufigst vorkommenden) nicht nur in räumlicher, sondern auch in genetischer Beziehung. Eine Lösung von Kupfervitriol mit einem Strom von kohlensaurem Alkalikalk zusammentreffend, gleichviel auf welcher Unterlage, musste, wenn im Beginn der Kupfervitriol nicht im Überschuss vorhanden war, Malachit, bei reichlicher zuströmendem Vitriol Brochantit, eventuell nebenbei Gyps absetzen (vgl. Proust in Gmelin, Handbuch III, S. 396).

In Anbetracht der Unwahrscheinlichkeit eines Zinnoxydgehaltes im Brochantit von Rézbánya, wie ihn Magnus gefunden hat [1]) und der offenbaren Unreinheit des Materials, dessen sich Rivot bediente, schien mir eine neuerliche Untersuchung des Minerals in hohem Grade wünschenswerth [2]).

Herr Director Hörnes war so gütig, die Abnahme von einem grossen Exemplar zu gestatten, wo der Brochantit, nett krystallisirt, unmittelbar auf Kupferschwärze und gelben Oxydgemengen (Wismuthocher, Mennige etc.) aufsass. Die Kryställchen wurden sorgfältig ausgesucht, dann alle noch verdächtigen zermalmt; ihre Trümmchen unter einer starken Loupe aufgelesen und so ein beinahe absolut reines Materiale erzielt. Freilich war die Quantität nun eine bedauerlich geringe. Wie nothwendig aber ein solches Verfahren, erwies sich im Verlaufe desselben. Denn an und gewissermassen in den Kryställchen hafteten nebst Kupferschwärze hie und da auch blaue und blaulichgrüne Partikelchen, die nur bei einer starken Vergrösserung deutlich bemerkt werden konnten und sich als Blei-Kupfersulphat (Linarit und wohl auch Caledonit) erwiesen.

Herr Prof. Th. Wertheim theilt mir Folgendes als das Ergebniss der von ihm vorgenommenen Untersuchung mit:

„Bei der geringen Menge an reinem Brochantit (0·1912 Grm.), welche mir zu Gebote stand, beschränkte sich die quantitative Analyse auf die Bestimmung des Schwefelsäure- und Kupferoxydgehaltes.

Das Mineral löste sich bis auf eine unwägbare Spur von schwefelsaurem Bleioxyd in verdünnter Chlorwasserstoffsäure mit grösster Leichtigkeit und ohne Aufbrausen.

Die salzsaure Lösung gab mittelst Chlorbarium gefällt 0·0949 schwefelsauren Baryt. Die abfiltrirte Flüssigkeit gab, nachdem das überschüssig zuge-

---

[1]) Vermuthlich liessen sich dadurch einige Autoren, wie Dufrénoy, Dana u. A. bestimmen, in ihren Handbüchern anstatt „Zinnoxyd“ „Zinkoxyd“ zu schreiben, obwohl aus dem Gang der Analyse deutlich hervorgeht, dass ein solcher Irrthum nicht stattgefunden hat.

[2]) Die von Rivot analysirten, anscheinend homogenen Krystalle (qui faisaient une légère effervescence avec les acides) enthielten 1·2 Proc. Kohlensäure (7·4 Proc. Malachit). Die daraus gezogene Folgerung „cela tient sans doute à une décomposition de brochantit, qui est indiquée par la présence même du carbonate de cuivre“ hat nach meinen Beobachtungen wenig Wahrscheinlichkeit. Ich möchte lieber annehmen, dass der Brochantit in diesem Falle so innig mit früher gebildetem Malachit verwachsen war, dass beide Mineralien bei dem geringen Unterschiede in der Farbe nicht vollkommen von einander gesondert werden konnten. Analysen von Brochantit, der auf Malachit sass, dürften wohl stets ein solches Resultat geben.

setzte Barytsalz mittelst Schwefelsäure abgeschieden worden war, mittelst verdünnter Kalilauge heiss gefällt, 0·1254 Kupferoxyd. Diese Resultate entsprechen in 100 Theilen:

Schwefelsäure 17·54
Kupferoxyd 65·59

und stimmen mit den von Magnus erhaltenen Zahlen befriedigend überein.

Da aber Magnus in den von ihm untersuchten Proben Zinnoxyd gefunden hatte, während dieses Vorkommen weder vom chemischen noch vom mineralogischen Standpunkte irgend eine Wahrscheinlichkeit darbot, so erschien es wünschenswerth durch Prüfung einer grösseren, wenn auch unreinen Partie des Minerals zu erfahren, ob nicht beider Magnus'schen Analyse irgend eine zufällige Verunreinigung im Spiele gewesen sei? —

Zu diesem Ende wurden nahezu 3 Grammen unreinen, von verschiedenen Exemplaren abgenommenen Materials in einem kleinen Kölbchen mit aufgesetzter Glasröhre der Einwirkung von verdünnter Salzsäure bei gelinder Erwärmung unterworfen, die erhaltene Lösung durch Einleiten von Schwefelwasserstoffgas gefällt und der Niederschlag der Schwefelmetalle mit Schwefelammonium digerirt. — Die abfiltrirte Flüssigkeit gab, nachdem sie bei möglichst gelinder Wärme zur Trockene gebracht und der trockene Rückstand bei Zutritt der atmosphärischen Luft allmählich bis zum starken Glühen erhitzt worden war, eine unwägbare Spur von feuerbeständigem Rückstand, der sich vor dem Löthrohre als Kupferoxyd erwies. — Im Niederschlage der Schwefelmetalle wurde nach Auflösung desselben in Salpetersäure nebst Kupfer eine beträchtliche Menge Blei und Wismuth gefunden.

Die von dem Niederschlag der Schwefelmetalle abfiltrirte Flüssigkeit gab, mit Ammoniak gefällt, eine beträchtliche Menge Eisenoxyd und aus der ammoniakalischen Flüssigkeit wurde durch Zusatz von Schwefelammonium eine merkliche Menge Schwefelzink niedergeschlagen.

Da nun das reine Mineral sich in verdünnter Salzsäure bis auf eine unwägbare Spur von schwefelsaurem Bleioxyd löst und da ferner auch in der salzsauren Lösung einer grösseren Menge des unreinen Materiales [1]) keine Spur von Zinnoxyd gefunden wurde, so sieht man sich im Widerspruch mit dem Ergebniss der Magnus'schen Analyse zu dem Schlusse gezwungen, dass der Brochantit von Rézbánya Zinnoxyd weder in einer in Salzsäure löslichen, noch in einer in dieser Säure unlöslichen Form enthält.

Das Resultat dieser Untersuchung, zusammengehalten mit der Analyse von Rivot behebt wenigstens die Hauptschwierigkeit in der Beurtheilung unseres Minerals, welche sich bereits in reflectirenden Werken geltend gemacht hat (vergl. Bischof, Geologie, S. 2023) und sehr geeignet war, die Auffassung der ganzen Lagerstätte irre zu führen.

---

[1]) Sämmtliche Exemplare hatten eine oxydische Unterlage: Limonit, Kupferschwärze, Wismuthocher und, wie sich im Verlaufe der Analyse ergab, auch Mennige.

Chalkanthit (Kupfervitriol) und Goslarit.

Beide kamen in Reichenstein und in den alten Gruben vor, krustenförmig, in kleinen Tropfsteingestalten, auf Drusenräumen auch als dicker Pelz aus kurzen haarförmigen Kryställchen. Ihre Unterlage ist sehr verschiedenartig, immer stark zersetzt, doch selten bis in's Zerreibliche zerstört.

Der krystallisirte Hemimorphit hat der Vitriolbildung am meisten Widerstand geleistet. Man findet seine Drusenkrusten unter den Büscheln von Goslaritnadeln mit wohl erhaltenen Krystallen, während ihre Unterlage aus Kupferschwärze oder Limonit längst zerstört ist.

Der Goslarit ist in der Regel unrein, kupfer- und eisenhaltig, oft intensiv gefärbt, der Chalkanthit, wenigstens in Tropfsteinmassen, ziemlich normal. In Anbetracht des Umstandes, dass ansehnliche Schwefelmetallkerne selbst in den hohen Teufen der Erzstöcke sich erhalten haben, und bei der Durchlässigkeit des Gebirges wäre eine starke Vitriolescirung zu erwarten. Doch habe ich mich vom Gegentheil überzeugt. Die Vitriole selber sitzen in ihren Klüften und Drusenräumen so trocken und beständig, wie etwa der Brochantit oder der Gyps, und haben in einzelnen Fällen möglicherweise ein höheres Alter als manche Carbonate, wenn sie gleich als fertige Mineralien ohne Ortswechsel zur Vermehrung der Carbonatgebilde nicht weiter beitragen konnten, wie dies beim Linarit von Dolea (unter völlig verschiedenen Bedingungen) allerdings der Fall war.

Linarit.

Haidinger, Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt II, 2, pag. 78.

Die Bedeutung dieser schönen Mineralspecies in den interessanten Erzlagerstöcken von Dolea habe ich schon in der geognostischen Beschreibung derselben (S. 85 und 86) hervorgehoben.

Alle mir bekannten Exemplare (k. k. geolog. Reichsanstalt, Hof-Mineralien-Cabinet, Pester Universität) zeigen im Wesentlichen dieselben Verhältnisse, wie sie Haidinger beschrieben hat. Sie schwanken nur in den unwesentlichen Zersetzungsproducten der Kiese, welche dem Bleiglanz in der Regel sehr sparsam, stellenweise aber reichlicher beigemengt waren, und in dem Grade der Umwandlung des Linarits in Cerussit, welche an derben Massen beinahe vollendet, an krystallisirten Varietäten aber nur selten bis zur völligen Pseudomorphose gediehen ist. Stücke der letzteren Art bieten vollauf Gelegenheit die Eigenschaften des Minerals zu studiren.

Die wohl erhaltenen Kryställchen sitzen entweder auf einem unreinen, viel Bleioxyd enthaltenden Limonit, in der Regel zu Krusten verbunden, selten isolirt und in diesem Falle nicht über zwei Millim. gross, oder unmittelbar auf einem mulmigen Überzug von derbem Bleiglanz, von Caledonit begleitet und überlagert.

Von den schottischen unterscheidet sie ihre Tafelform, welche durch übermässige Ausdehnung der Basisfläche (*c*, Brooke) zu Stande kommt, und durch die

geringe Entwickelung des Klinopinakoids (*b*). Ich gebe beistehend die Projection davon, in der zwischen *s* (101) und dem Orthopinakoid *a* (100) anstatt dem in Leadhills gewöhnlichen *u* (201) ein neues, sehr steiles Klinodoma *x* erscheint,

$s : a = 105°37' \,.\, 74°23'$ (74°25', Brooke)

$x : a = 163°20' \,.\, 16°40'$

welche Messung sehr nahe zu dem Ausdruck $9/_2 P\infty$, (209) — nach Brooke's (101) berechnet: 16° 53' — führt[1]).

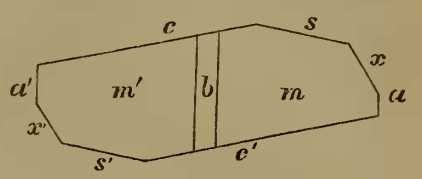


Fig. 7.

Die Absorptions-Unterschiede sehr gering; senkrecht auf *c* nach *b* die Körperfarbe weniger intensiv, ein wenig in's Spangrüne, nach *a* ein wenig in's Violete geneigt.

Die Umwandlung des Linarit in Weissbleierz bewegte sich in den kleinsten Dimensionen. Am selben Limonitstück ist ein Drusenraum von den schönsten Linaritkrusten ausgekleidet und völlig frei von Cerussit und Malachit, während die andere abgewendete Seite nur wenig blaue Substanz, dafür um so mehr Aggregate der beiden Carbonat-Mineralien und nette Kryställchen von Cerussit darbietet. Auch habe ich an mehreren Exemplaren beobachtet, dass die Cerussitkryställchen nicht als Pseudomorphosen, sondern als wohl ausgebildete Wirtelzwillinge sich auf wenig angegriffenem Linarit der Art entwickelt haben, dass sie mit ihm ganz verschmolzen und durch verschwommene Einschlüsse zu mehr als $^2/_3$ ihrer Länge blau gefärbt sind. Azurit hat sich nirgends, Malachit dagegen überall als ein nothwendiges Nebenproduct entwickelt. Die wirksamen kohlensauren Wässer haben also nicht, wie dies Haidinger nach seinem Exemplar vermuthen konnte, das Kupferoxyd des Linarit als Vitriol mit fortgenommen, sondern durch ihren Gehalt an kohlensauren Alkalien sogleich (oder doch in geringen Entfernungen) wieder als Oxydcarbonat gefällt.

Wir wissen bereits, dass die Erze von Dolea in den Teufen von mehr als 40 Klaftern hauptsächlich Schwefelmetalle, in den hohen und höchsten Teufen dagegen ausschliesslich Carbonate sind. Manche Brocken aus den letzteren Regionen fand ich eben so instructiv im Grossen wie es das von Haidinger untersuchte Exemplar im Kleinen war. Allenthalben sieht man in dem derben, von erdigem Malachit und Limonit durchsetzten Weissbleierz Kerne von Linarit, Innen noch ziemlich wohl erhalten und lebhaft blau, nach Aussen aber allmählich verblasst und von kohlensaurem Bleioxyd durchdrungen, bis endlich mit dem gänzlichen Schwinden der Farbe an malachitfreien Punkten auch jede Spur von Kupfergehalt entwichen ist.

Im Ganzen überblickt, hat ein Weissbleitrumm von Dolea — und ich sah deren eine nicht geringe Anzahl unter den Überresten der Rézbányaer Bergsammlung — einen eigenthümlich bläulichen Farbenton, dessen Ursache sich unter der Loupe sogleich in der Gestalt zahlloser blaulich verschwommener Linarit- oder Caledonitkörnchen und durch einen nicht unbeträchtlichen Gehalt an Bleisulphat kund gibt (Exemplare in der Pester Universität).

---

[1]) Zwillingsbildungen (vgl. Lettsom, Manual of the Mineralogy of Great Britain, London 1858, p. 395) habe ich hier nicht beobachtet.

Nach all dem kann ich nicht anders als mit der grössten Entschiedenheit behaupten (was schon oben S. 86 angedeutet wurde), dass der Linarit und sein Begleiter, der Caledonit, auf dieser Lagerstätte den Übergang des Schwefelmetallgemenges in ein Gemenge von Cerussit und Malachit wesentlich vermittelt haben, dass sie also zwischen beiden gleichsam den Mittelhorizont bilden, auf dem die Hauptagentien der Umwandlung einander ablösten [1]). Vitriolosciren von oben — Linarithildung, kohlensaure Wässer von unten — (Caledonit-) Cerussithildung. Den Umstand, dass in der Tiefe die Schwefelmetalle zumeist unverändert blieben, möchte ich für keine wesentliche Schwierigkeit halten, indem sich die aufsteigenden Lösungen in der Erzmasse wohl erst von da an recht ausbreiten konnten, bis wohin die absinkenden Wässer sie leichter permeabel gemacht hatten. Ganz abgesehen von der Möglichkeit, dass der gepresste Kohlensäurestrom in einer Seitenfuge aufgestiegen und erst in dem entsprechenden Niveau in das Lager (die Lagerstöcke) eingebrochen sein dürfte. Sehr interessant wäre es zu erfahren, wie sich beide Mineralspecies in den Lagerstätten von Leadhills, Redgill, Linares u. a. O. zu der Hauptmasse der Erze verhalten.

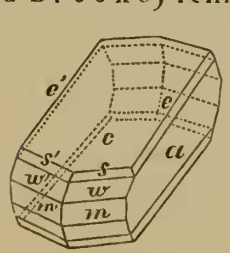
Auch im Valle Sacca, Reichenstein, sind Spuren von Linarit vorgekommen (vgl. Brochantit).

Caledonit.

Haidinger (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. II, 2, pag. 78 u. f.).
v. Zepharovich, Lexikon (nach Haidinger und Beob. im Hof-Min.-Cab.).

Der Caledonit ist als entwickeltes Mineral eine viel seltenere Erscheinung wie der Linarit, obgleich er mit ihm auf das Innigste zusammenhängt.

Die grössten Krystalle erreichen 3 Millim. im brachydiagonalen Durchmesser, in der Regel nur 1—1½ Millim. Sie erscheinen in dieser Richtung noch mehr gestreckt als die Krystalle von Leadhills, weil ihnen das Makrodoma (*x*, Miller und Brooke) fehlt. Die Basisfläche (*c*, 001) ist durchein sehr flaches Brachydoma gestreift, lebhaft fettglänzend; das Prisma (*m*, 110, Brooke 95°, nach meiner Messung 95° 3′) spiegelt sehr vollkommen. Das Brachydoma *e*, 001, und die Pyramide *s*, 223, sind an allen Krystallen deutlich ausgebildet. Dazu kommt noch eine überaus steile Pyramide *w* aus der Zone *msc*, $w:m = 176°\ 54'$ Kantenwinkel, die ich bei der Unsicherheit des Parameterausdruckes für eine derartige Fläche nur desshalb anführe, weil sie constant und mitunter sehr ausgedehnt erscheint. Die Farbe spangrün; (dichroskop.) auf der Fläche *a* beobachtet: der in der Richtung der Brachydiagonale schwingende Strahl spangrün in's Gelbliche, nach der Hauptaxe blaulich.



Flg. 8.

[1]) Wie rasch die Bildung von Linarit aus Bleiglanz und Kupferkies unter Einfluss der Atmosphäre vor sich geht, beweist die Beobachtung von Fr. Sandberger an den alten Halden von Ems (Pogg. Ann. LXXXV, 302).

Der Caledonit, dessen Entstehung schon beim Linarit besprochen wurde, steht in morphologischer Beziehung zum Weissbleierz in ungefähr demselben Verhältnisse wie der Linarit selber. Pseudomorphosen, durch eine Überkrustung eingeleitet, habe ich mit vollkommen erhaltenen Krystallen an demselben Stück beobachtet. Einzelne Kryställchen sind unter ihrer Cerussitrinde weisslich trüb geworden, während ihre besser geschützten Nachbarn sammt ihrer Linaritunterlage unverändert blieben, obgleich sie hie und da mit winzigen Weissbleikörnchen besetzt sind. Die Succession: Bleiglanz{Linarit . . . . . / . . . . Caledonit}, Cerussit, ist an solchen Exemplaren (Pest. Univ.) überaus deutlich entwickelt.

Eine mit Cerussit verbundene gelblichgrün in's Bräunliche gefärbte Substanz, die man nur unter der Loupe als etwas Selbstständiges erkennt — vermuthlich Leadhillit — liess sich leider nicht isolirt untersuchen.

Nach diesen Exemplaren sollte man dem Caledonit eine geringere Widerstandsfähigkeit gegen kohlensaure Wässer zutrauen wie dem Linarit. Doch habe ich an dem Prachtexemplare des Hof-Mineralien-Cabinets (kleine Ladens.) das Gegentheil gefunden. Der Linarit ist beinahe ganz in einem locker körnigen, Malachit führenden Weissbleierz aufgegangen, während ein grosser Theil der darauf sitzenden Caledonitkrystalle sich vollkommen frisch erhielt. Das Stück stammt sichtlich aus einer anderen — höheren — Teufe und dieser Umstand dürfte, wenn nicht auf die Qualität, doch auf den Kohlensäuregehalt der Lösung, also auch auf ihre metamorphische Wirksamkeit einen wesentlichen Einfluss geübt haben.

Den Antheil, welchen diese Mineralspecies an der Constituirung der Carbonaterze von Dolea nahm, zu erforschen, lag ausser dem Bereiche der Möglichkeit. Ich kann nur aus der beschriebenen Art seines Vorkommens vermuthen, dass er in den „halbfertigen" Cerussitmassen als ein etwas jüngerer und zugleich untergeordneter Begleiter des Linarit verhüllt sein mag[1]).

Leadhillit.

In einer Rinde von Cerussit, welche einen halb umgewandelten Bleiglanzbrocken überzieht, habe ich unter winzigen Cerussittäfelchen einige perlmutterartig glänzende Blättchen von gelblicher Farbe und verzerrt hexagonalem Umrisse bemerkt, welche sich in Salpetersäure wie Leadhillit verhielten. Auch stimmten zwei gemessene Winkel befriedigend mit *ic* und *vc* (Miller und Brooke) dieser Species überein. Das Exemplar ist mir als von Dolea stammend durch Herrn Kaszvinszky zugekommen, der bessere Stücke davon nach England verkauft haben will. Leider ist es mir nicht gelungen, das Mineral in meinen gleichartigen Doleaerzen nachzuweisen oder in Sammlungen etwas davon zu entdecken. Doch zweifle ich nicht an dessen Vorkommen auf dieser Lagerstätte, die mit Leadhills so viele interessante Analogien darbietet.

---

[1]) Leider ist keine unserer Sammlungen in der Lage Materiale zu einer Analyse abgeben zu können.

Anglesit, Vitriolblei.

Spuren davon in der Unterlage von Brochantit und im Wismuthocher als Umhüllung des Rézbányit (Hermann); wohl auch stellenweise verborgen in den Erzen von Dolea.

Wir kennen also von Rézbánya 60, den Szajbélyit mitgerechnet 61 wichtige Mineralspecies, dann 3 Arten, deren Vorkommen, und 4—5, deren specifische Selbstständigkeit zweifelhaft oder gar nicht annehmbar ist. Gewiss ein Reichthum, der sich mit den Mineralschätzen mancher Gangsysteme messen kann und die meisten Lager- und Stockmassen bei weitem übertrifft!

Davon sind Contact- und metamorphische Gebilde mit Ausschluss der Erze: 16.

In Dolea kommen überhaupt vor 10, ausschliesslich 2 [1]).

Ihrer stofflichen Natur nach geordnet:

Reguläre Metalle	3
Tetradymit	1 [2])
Sulphurete, Tellurete, Sulphide u. s. w.	10—12
Rézbányit als ein Oxysulphuret betrachtet	1
Oxyde	8
Silicate, wasserfreie 7—8, wasserhaltige 6—8	13—16
Borate (den Szajbélyit als eine Species gerechnet)	1
Carbonate, wasserfreie 7, wasserhaltige 3	10
Molybdate und Chromate 1 und 1 (?)	1—2
Phosphate nnd Arseniate	4
Sulphate, wasserhaltige 5, wasserfreie 2	7
Sulphocarbonat (Leadhillit)	1
	60—66

Als ich die vorstehende Übersicht der Rézbányaer Mineralspecies niederzuschreiben begann, stand mir die Wahl frei, ob ich sie einzeln oder summarisch abhandeln wollte. Das erstere empfahl sich durch gewisse Vortheile, die eine solche Zusammenstellung dem

---

[1]) In Dolea soll freier Schwefel vorgekommen sein, doch konnte ich mich an den mir vorgelegten Stücken nicht davon überzeugen.

[2]) „v. Hauer und Foetterle, Übersicht der Bergbaue etc.“, zählen auch gediegenes Wismuth unter den Vorkommnissen von Rézbánya auf. Dies scheint auf einem Irrthume zu beruhen, der wohl in der vermeintlichen Gangnatur der Lagerstätten seine Erklärung findet.

Mineralogen und Mineraltopographen bietet; wohl auch dadurch, dass die Thatsachen, fest zusammengehalten, das entwickelungsgeschichtliche Raisonnement gehörig beschränken mussten, und dass die Fachmänner, welche davon Gebrauch machen werden, das einzelne abweisen können, ohne das Ganze zu verwerfen. Ich habe mich desshalb auf die Gefahr hin durch Breite, durch unvermeidliche Wiederholungen und Wechselbeziehungen lästig zu werden, zu diesem Modus der Bearbeitung entschlossen. — Auch kam dabei noch der Wunsch in's Spiel, unsere tüchtigen Bergleute, die vor Allem zu solchen Studien berufen und befähigt sind, zur Publication ihres reichen Materials anzuregen. Als Praktiker gewohnt, die „Theorie" allzu gering zu schätzen, würden sie eine summarische Entwickelungsgeschichte der Rézbányaer Erzlagerstätten für ein Marionettenspiel mit Mineralformeln angesehen haben und sie wären durch die Geringfügigkeit meiner Localstudien dazu einigermassen berechtigt gewesen. Hingegen eine treugemeine Mineralbeschreibung, durch die sich der geologische Faden stückweise hindurchzieht, so weit er eben halten mochte, wird ihr Misstrauen nicht erregen.

Diese Einzelbeschreibungen machen aber doch eine Schlussfassung nöthig, die ich in nachstehender Tabelle zu geben versucht habe. Zusammengehalten mit ihren und den vielen schönen Resultaten, welche die Mineralogie Hand in Hand mit der chemisch-geologischen Forschung in den letzten fünfzehn Jahren errungen hat, dürfte sie ein ziemlich klares Bild geben von den interessanten Erzstöcken und den mit ihnen verbundenen Contactgebilden.

Selbstverständlich drücken sich in der linearen Anordnung der Mineralspecies nur die Succession nicht die relativen Teufen der Erzmassen aus, in denen sich die hier im Ganzen dargestellten Entwickelungsreihen vielfach concentrisch wiederholen können und wirklich wiederholen. Den freien Raum benützend habe ich auch die beim „Linarit" und „Caledonit" besprochene Succession der Erze von Dolea verzeichnet. Die Contacteisensteine sind mehr nach ihren Verhältnissen im Banat als nach den minder klaren Erscheinungen in unserem Gebiete aufgefasst worden, wozu uns die geognostische Gleichartigkeit der Lagerstätten vollkommen berechtigt.

Dass die Rézbányaer Stöcke ihr hauptsächliches Materiale durch Infiltration erhielten, ist mir in Würdigung aller vorliegenden

Thatsachen höchst wahrscheinlich geworden. Schon die Formverhältnisse, bestimmt durch konisch-schlotförmige Räume im Kalksteingebirge, die hier mit Kupfer und Bleiverbindungen, in anderen Ländern, z. B. in Oberkrain mit Bohnerz, an dritten Orten blos mit Brecciengesteinen oder gar nur mit Wasser und Gas erfüllt sind, deuten auf ein secundäres Infiltrationsgebilde hin. Die theilweise Brecciennatur und die durchaus calcitische Beschaffenheit der Ausfüllungsmasse, nnd besonders jene Breccien, deren Bindemittel aus Schwefelmetallen besteht, legen uns diese Auffassung noch näher. — Von organischen Resten habe ich in Erzstufen allerdings nur eine winzige Spur aufgefunden.

In einer kalkigsandigen, von Kupfergrün (Silicat) durchdrungenen Masse, welche einer Platte von dichtem Kalkstein anhaftet und aus einer Grube von Valle sacca stammt (k. k. geol. Reichs. geogr. Ladens.) sitzen zahlreiche Concretionen von kohlensaurem Kalk ½—2 Millim. gross; bald kugelig, bald ästig, wieder spiral gewunden, völlig unbestimmbar aber unzweifelhaft organischen Ursprungs. Übrigens durfte man an den Grenzen der Erzmasse, die von Metallsalzlösungen fortwährend bespült waren, wohl erhaltene Petrefacte nicht erwarten.

Die physikalische Möglichkeit einer Infiltrationsbildung ist durch die bedeutenden, älteren und jüngeren Schichtenstörungen hinlänglich dargethan.

Die Eruptivgesteine, insbesonders der Syenit, welche durch ihre Zersetzungsproducte nicht nur die Entstehung der Contactgebilde bedingten, sondern auch auf die Natur der Erze im ganzen Verlaufe der Entwickelung den entscheidendsten Einfluss ausübten, können aus ihrer eigenen Masse nur einen geringen Beitrag an Metalloxyden geliefert haben, selbst wenn sie ursprünglich Gebirgsmassen von sehr bedeutenden Dimensionen gebildet hätten. Wohl aber konnten die alten Schiefergebilde mit ihren Blei- und Kupfererzlagern, die rothen Sandsteine und Schiefer, als Gebirge über das Niveau des Neocomkalksteins gehoben, ihm oberflächlich Vitriolwässer von mässiger Temperatur in genügender Menge zusenden, eben so gut als sie submarin Metallsalze an ihre Nachbarschaft abgeben mussten.

Woher sie selbst damit ausgestattet wurden, kommt hier nicht in Frage. Jedenfalls hatten unsere secundären Erzstöcke zwischen dem Abschluss der unteren Kreide und dem Beginn der Neogenformation genug Zeit, fanden auch genug Schwefelwasserstoff und Kohlensäure

zu ihrer vollständigen Anlage und im Verlaufe der ganzen Tertiärperiode, wo die sie bergenden Schichten sammt ihren Eruptivmassen im Verhältniss zum Meeresniveau bald tiefer bald höher stehen mussten, wieder vollauf Musse zu ihrer „anogenen", „katogenen" und wieder „anogenen" Fortbildung.

Wenn nun Manches darauf hindeutet, dass Umbildungen von entschieden oxydirendem und andere von entschieden reducirendem Charakter in grösserer Verbreitung stattgefunden haben, so halte ich mich doch nicht für berechtigt, gewissen intercurrirenden Processen wie z. B. der Bleisulphuretbildung nach Pyromorphit, die sich in sehr geringem Umfang und vielleicht in einem einzigen Erzmittel gezeigt haben, eine epochemachende Bedeutung zuzuschreiben, eben so wenig der Ausscheidung gediegener Metalle und der stellenweise auftretenden Aragonitbildung. Schwefelwasserstoff und Kohlenhydrate, andererseits kohlensaure Thermen können in jedes Stadium der Erzentwickelung eingegriffen haben, ohne durch den „geologischen Horizont" wesentlich afficirt zu werden.

Dass aufsteigende Gewässer und Dämpfe schon in den ältesten Entwickelungsstadien — gleich nach dem Erscheinen des Syenits — an der Constituirung der Contactgebilde mitgearbeitet haben, beweist jener interessante Borateinschluss im körnigen Kalkstein. Insofern als sie halfen die Räume schaffen, in denen sich die Erzstöcke und wohl auch zum grossen Theil die Eruptivgesteine befinden, sind sie wirklich die Hauptfactoren, auf welche alle „abnormen" Gebilde des Gebietes in letzter Instanz hinweisen.

Sollte sich in Zukunft eine innigere Beziehung zwischen den „Grünsteinen" unseres Gebietes, die ich unter dem ziemlich willkürlich gewählten Namen „Syenitporphyr" mit den nächstbenachbarten Orthoklasiten und Oligoklasiten gleicher Position zusammengestellt habe (vgl. l. c. I, S. 66, 450), und dem grünsteinartigen Trachyt (v. Richthofen) der Reviere von Nagybánya und Schemnitz herausstellen, vielleicht gar ihre Identität, und sollten die erwähnten Porphyritgesteine, so wie auch der Syenit selber nur als besondere Modificationen der ältesten Trachytgesteine aufgefasst werden können [1]), dann würde sich nicht nur eine höchst interessante Parallelstellung

[1]) Diese Vermuthung wurde durch die Unternehmungen v. Hauer's, Stache's u. A. im westlichen Siebenbürgen bereits bestätigt (Peters, 1861).

der Rézbányaer (und Banater) Erzlagerstätten mit jenen berühmten Gangsystemen ergeben, sondern überhaupt eine, plutonistischen Theorien günstigere Deutung der Rézbányaer Zustände Boden gewinnen.

Man würde da freilich erst recht wohl erwägen müssen, welch ein gewaltiger Unterschied zwischen Erzgängen in einem Eruptivgestein und (ganz oder zum Theil klastischen) Erzstöcken in einem, vom selben Eruptivgestein durchschwärmten Jura- und Neocom-Kalksteingebirge besteht, aber nichts desto weniger würde sich jenes in irgend einer Weise als „Erzbringer" (wenn auch nicht selbst als „Erzhälter") zur Geltung bringen lassen.

So weit sind wir nun eben noch nicht. Die moderne Forschung hat durch eine grosse Menge von scharfsinnig verknüpften Beobachtungen und viel gesundem Menschenverstand die Ausschreitungen des älteren Plutonismus *ad absurdum* geführt, sie hat es aber noch nicht so weit gebracht, am allerwenigsten auf dem hier beregten Capitel der Geologie, dass die Keime eines neuen rationellen Plutonismus die von der physikalisch-chemischen Kritik hergestellte *tabula rasa* bereits allenthalben überwüchsen.

Bescheidene Localstudien, denen zur Zeit der Zusammenhang mit den massgebenden Gebieten desselben Gebirgssystemes fehlt und die überdies mit oft beklagten Schwierigkeiten zu kämpfen hatten, dürfen sich ein grosses Wort nicht anmassen.

Bevor ich den Gegenstand abschliesse, möchte ich noch unter den vielen Analogien, welche Rézbánya mit anderen berühmten Kupfererzlagerstätten darbietet, auf die durch G. Rose und Humboldt so trefflich beschriebenen Turjin'schen Gruben bei Bogoslovsk hinweisen (Reise in den Ural, I. S. 397—419, T. IX), mit denen die Verwandtschaft in der That eine auffallend innige ist. Hier wie dort wird ein Kalksteingebirge — dem Alter nach freilich sehr verschieden — von zwei einander nahe stehenden Eruptivgesteinen durchsetzt. Der „Diorit" von Bogoslovsk entspricht unserem Syenit, der „Dioritporphyr" unserem Syenitporphyr, dem er sogar in petrographischer Beziehung sehr ähnlich sein dürfte. Rose's Dioritporphyr bildet in Turjinsk viele parallele, nahezu saiger stehende Gangmassen, die wie unser grünsteinartiger Syenitporphyr im Gebiete des Valle sacca von Erzen begleitet sind. Die Erze setzen nun freilich nur im unmittelbaren Contact, aber doch stockförmig auf, sind oberflächlich sehr mächtig und keilen sich mehr oder weniger rasch in der Tiefe aus.

Zwischen dem Diorit und dem Kalkstein steckt ein „Granatfels" bis 20 Klafter mächtig, der an seiner Kalksteinseite die Haupterzmassen mit sich führt. Der Kalkstein, ausgezeichnet durch grosse Tropfsteinhöhlen, ist „in den Gruben grösstentheils schneeweiss und körnig".

In den Erzen selbst [1]) spricht sich nun freilich mehr der gemeinsame Charakter der stockförmigen Lagerstätten im Gegensatz zu Ganggebilden als eine specifische Verwandtschaft aus, doch kommt es in Anbetracht der übrigen schlagenden Analogien darauf gar nicht an. Ich bedauere nur der schönen Karte von Turjinsk nicht eine ähnliche geognostische Detailkarte vom Rézbányaer Erzrevier entgegen halten zu können. Wir mussten eben auf Vorarbeiten, wie sie die berühmten Reisenden 1821 in Sibirien fertig antrafen, bei unserer Untersuchung des ungarischen Grenzgebirges verzichten.

Lag die Verwandtschaft zwischen den Stöcken von Turjinsk und Rézbánya mehr in den allgemeinen geologischen Verhältnissen als in den Erzen, so herrscht zwischen Dolea und Leadhills in Schottland das entgegengesetzte Verhältniss.

Die Gleichartigkeit der Erze beider Localitäten ist bei erheblichen stratigraphischen Verschiedenheiten in der That erstaunlich.

Unsere Eisenstein-Zonen mit Arendal vergleichen zu wollen ist, wenn auch an und für sich gerechtfertigt, doch desshalb nicht wohl zulässig, weil wir ja doch die Banater Lagerstätten als die besser entwickelten und bekannten als Vermittler anrufen müssten. Über diese hoffe ich ein andermal auf Grundlage von eigenen Beobachtungen urtheilen zu können.

Einige Bemerkungen über die Berg- und Hüttenwerke.

Der Bergbau von Rézbánya ist sehr alt. Eine katholische Pfarre bestand da, nach dem Datum der Glocke zu schliessen, schon zu Anfang des 14. Jahrhunderts und gewiss konnte eine bedeutende Ansiedelung in diesem engen Querthale nur der Ausbeutung der Erzschätze des Gebirges gelten.

Wie in den meisten Hochgebirgsländern begann auch hier der Bergbau am nächsten der Hauptthalsoole, auf den armen Lagern

[1]) Vergl. auch Barbeaut-de-Marny, Mineralog. Novellen, in den Verhandlungen der Min. Gesellsch. zu St. Petersburg, 1855, 1856, Seite 204.

Liste 1 *a*, *b*.) im Grauwackenschiefer. Unweit vom Rézbányaer Wirthshause findet man noch die Spuren alter Halden, im Valle boë erhielt sich der Bergbau sogar bis zu Anfang des Jahrhunderts und wurden auch später Versuche zur Gewältigung der alten Strecken gemacht. Doch scheint man schon frühzeitig bergwärts vorgegangen zu sein und die reichen Stöcke im heutigen Werksthal entdeckt zu haben.

Über die mittelalterliche Geschichte ist wohl gar nichts Verlässliches bekannt. Man erzählte mir, dass zu Ende des 15. Jahrhunderts ein Fugger (Jakob?) in der Compagnie gewesen sei und Münze geschlagen habe mit der Aufschrift Dumbobánya.

Auf dem Rézbányaer Bergamte liegt ein vom Jahre 1751 datirtes Protokoll, betreffend die Übernahme eines Antheiles auf Antoniigrube durch das Ärar, der älteste Act, den man in Loco kennt. Durch ein Jahrhundert blieb der Staat (Fiscus von Ungarn) Mitgewerke und breitete sich allmählich aus, erst 1851—52 wurden sämmtliche Privatantheile eingelöst und ein Werth an Baulichkeiten, Erz- und Kohlenvorräthen u. s. w. von ungefähr 63.000 Gulden nach damaliger Schätzung um den geringen Preis von circa 2000 Gulden übernommen.

Die alten Erzstöcke im Werksthal waren schon zu Anfang des Jahrhunderts verhaut. Da nahm der Bergbau um 1817 durch die von den königlichen Bergleuten 1815 gemachte Entdeckung von Reichenstein im Gebiete des Valle sacca einen neuen, früher kaum geahnten Aufschwung, der im Jahre 1831 bei einer Ausbeute von 4027 Mark, 6 Loth, 1 Quentchen, 3 Dr. fein Silber, 1 Mark, 7 Loth, 3 Quentchen, 1 Dr. fein Gold und einem Nettogewinn von 80.169 Gulden 24 Kreuzer C. M. sein Maximum erreichte.

Von da an ging es mit einigen Schwankungen rasch abwärts. Die kostspieligen Zubauten in den Jahren 1844—51 brachten einen Verbau von circa 5000 Gulden jährlich, nicht zu gedenken der bedeutenden Auslagen, welche zur Ausrichtung etwaiger Mittel auf die alten Gruben im Werksthal gemacht wurden. Der Hauptfehler scheint in der irrigen Auffassung der Erzmittel gelegen zu sein. Man wusste wohl, dass man es mit Stöcken — nur höchst untergeordnet mit Gangmassen — zu thun hatte, täuschte sich aber, in plutonistische Theorien festgerannt, über die Natur derselben und führte einen höchst kostspieligen combinirten Querbau, der sich später in seinen

bedeutendsten, durch höchst festes Gestein (Syenit) getriebenen Zubaustollen als beinahe nutzlos erwies.

Doch darüber dürfen nur völlig Eingeweihte urtheilen und gehört das auch nicht hierher.

Nur einen Umstand glaube ich noch erwähnen zu müssen. Man hatte seit der Übernahme sämmtlicher Entitäten in Anbetracht der höchst schwierigen Stellung der Erze zur Hütte (übers Gebirge auf Saumrossen) die grandiose Idee gefasst, die Sohle von Valle sacca mit dem Werksthal durch einen Stollen zu verbinden, der denn eine Gerade von mindestens 3000 Klafter erlangt hätte. Dabei bildete man sich ein, dass der erzführende Kalkstein das Liegende aller schieferigen und sandigen Gesteine sei und dass, je mehr Eruptivmassen (Grünstein u. dgl.) man auf diesem Wege passirte, um so reicher die Erzanbrüche ausfallen müssten, dass dieser Stollen also zugleich einen Reichthum für künftige Jahrhunderte aufschliessen würde. Eine so irrige Vorstellung hatte man von den geognostischen Verhältnissen! Zum Glück für die Finanzen ging das hohe Ministerium auf dieses Monstreproject nicht ein, dessen theilweise Ausführung für den Geologen allerdings von hohem Interesse gewesen wäre.

1853 hob sich Reichenstein noch einmal zu 21.756 fl. 35 kr. Reinertrag, doch 1854 weist es schon wieder aus denselben Gründen 5017 fl. 29 kr. Verbau aus.

Von da an blieben die Schwankungen auf circa 3000 fl., je nachdem die einmal begonnenen Bauten mehr oder weniger intensiv betrieben wurden.

Hinsichtlich der Metallausbeute will ich zu obigem Maximum des Silbers noch bemerken, dass die grösste Kupfererzeugung (v. Reichenstein) 1821 mit 283 Centner 32¾ Pfund erreicht wurde und dass man 1853 in der kaiserlichen Münze zu Kronstadt aus (Reichensteiner) Silber das Maximum (9 Mark, 10 Loth, 3 Quentchen, 3½ D.) von fein Gold ausbrachte. Aus Erzen von Dolea wurden in der 16-jährigen Betriebsperiode (1842—57) 2650 Centner Blei und 365½ Mark Silber erzeugt, wobei sich (Stollenlänge 340 Klafter im Streichen des Lagers; Schachtbauten von 41 Klafter Saigerteufe, nebst kleinen Querschlägen und Abbau — ungerechnet die Poch- und Verhüllungskosten) ein Verbau von 89.139 fl. B. V. herausstellte.

In den letzten Jahren hatte man sich wieder den alten Gruben zugewandt und auf dem Jakobilauf in Anton ziemlich hoffnungsvolle Anbrüche von Fahlerz und guten Pochgängen gemacht. Jedoch der Entschluss, Rézbánya sammt allen Adnexen zu verkaufen, war hohen Ortes bereits gefasst und die Arbeit wurde sistirt [1]). Seither wurden die Verkaufsanbote um einen sehr billigen Preis oft genug, aber meines Wissens noch ohne Erfolg gemacht. Was Schürfungsarbeiten anbelangt, so ist wohl in den letzten Jahrzehnten sehr wenig geschehen. Man scheint nach einem neuen Reichenstein nicht eben lüstern gewesen zu sein! Und doch könnten ähnliche Stöcke, geschickt ausgebeutet, zu wahren Goldgruben werden! Vielleicht wird in der Nachbarschaft des Valle sacca, welche die thätige Petroszer Eisengewerkschaft in allen Richtungen auf Eisenerze durchschürft, ein glücklicher Fund gemacht [2]). Der Bergbau, der ohnedies seit Beginn dieses Jahrhunderts in's Galbinagebiet gravitirt, wird sich dann völlig nach Norden ziehen, und das altehrwürdige Rézbánya zu einem armseligen Rumänendorfe herabsinken.

Die Verhüttung der Erze geschah selbstverständlich von jeher auf trockenem Wege. Obwohl nicht selbst Waldbesitzer, hat das Ärar mit dem Eigenthümer der ganzen Gegend, dem hochw. griech.-kathol. Bischof zu Grosswardein einen sehr vortheilhaften Abstockungsvertrag auf 5600 Joch Hochwald (400 fl. jährl. Stockzins und circa 400 fl. Steuer) abgeschlossen und dadurch seinen Brennstoffbedarf vollständig gedeckt. Nach dem eingeführten Turnus werden jährlich 2000 Kubikklafter [3]), zumeist Buchen, erzeugt und hat sich ein Erträgniss von 70 Kubikklafter pr. Joch herausgestellt. Mit dem Brennmateriale hatte man also nicht zu sparen.

Die Bleierze von Anton und der einst ergiebigen aber leider sehr weit entfernten Doleagrube, so wie auch der vorwaltend bleiische Charakter (Cerussit) des in den hohen Teufen so silberreichen

---

[1]) In neuester Zeit (1859) hat der Julianaadel wieder einige Hoffnungen erregt.

[2]) Dem Vernehmen nach hat man schon an mehreren Stellen Kupfererze angetroffen.

[3]) 2000 Kubikklafter Holz = 20.000 Mass Kohle (Ein Mass = 10 Kub. Fuss). Holzpreis: 1 Kub. Klafter Scheitholz nach Unter-Rézbánya gestellt 3 fl. 40 kr. C. M. Höchst auffallend ist dagegen der Holzpreis in Belényes per 9 fl. C. M., und dies kaum eine Meile entfernt von Waldstrecken, die an gefässmachende Zigeuner, die wahren Waldverwüster, um einen Spottpreis verpachtet sind und dem Besitzer im günstigsten Falle durch die Vermoderung des muthwillig gefällten Lagerholzes zu Gute kommen.

Erzes von Reichenstein bedingten den Silberverbleiungsprocess, wie er noch jetzt geübt wird. Das Ausbringen geschieht auf dem gewöhnlichen Treibherd, doch wird nur einmal im Semester fein Silber erzeugt.

Die Masse geht als 70procentiges Schwarzsilber nach Karlsburg. Der damit combinirte Kupferprocess ist *mutatis mutandis* der alte ungarische, mit einem 21 Fuss hohen Schachtofen (Hochofen) und zwei Halbhochöfen, 1 Krummofen (Höhe über der Form 4 Fuss, Durchmesser 1½ Fuss) und den gewöhnlichen Rosettir- und Garherden. Den Wind gibt ein vierfaches Kastengebläse durch Wasserkraft.

Die Rösthaufen von höchst primitiver Construction befinden sich unter Dach, in zwei gut gemauerten aber schlecht gedeckten Stadeln von 12 und 6 Klafter Basis. Bei dem in der Regel geringen Arsen- und Antimongehalt der Erze braucht die Erzröstung nicht sehr weit getrieben zu werden, nichtsdestoweniger ist der Verbrauch an Brennstoff bedeutend. Die zwei- bis dreimalige Röstung des Steins und die Übung von drei „Niederschlägen“, so dass die Leche viermal den Halbhochofen passiren und 3+3+12mal geröstet werden, consumiren ein ungeheueres Quantum an Brennstoff. Das Schwarzkupfer wird auf 80 Procent gebracht [1]). Man rosettirt zweimal und hat dann am Garherd einen höchst unbedeutenden Schlackenabstrich. Das Metall kommt über Grosswardein (12 Meilen Weges) in den Handel.

In Ermangelung von Reactionen und erschöpfenden Daten über den Haushalt würde eine ausführliche Mittheilung des Ganges in der Hütte keinerlei wissenschaftliches Interesse darbieten. Ich beschränke mich desshalb auf die jetzt übliche Zustellung des Hochofens, wie sie mir der gegenwärtige Schmelzmeister, ein recht verständiger Empiriker, mitgetheilt hat. Die Vormass besteht aus 46 Centner Reichensteiner Erz (Klauberz und gute Pochgänge), 10 Centner armen Kalkspath (mit Malachit etc.) sogenanntes „Waschklein“, aus Reichverbleischlacken und Hochofenschlacken, zusammen 30 Centner.

---

[1]) Oft ist man in der Lage beim Schwarzkupferprocess ein Schwefelmetall zusetzen zu müssen. Man bedient sich eines feinkörnigen Pyrits, der lächerlich weit, von Kazaniest (westl. v. Körösbánya) zugeführt wird, aber trotz der 20 Wegstunden Fracht an der Hütte nur auf 32 kr. C. M. per Centner zu stehen kommt.

Dreiunddreissig solcher Vormasse können in der 21tägigen Campagne verhüttet werden. Das Gestell ist aus gleichen Theilen Gestübbe und Lehm nach achtstündigem Einfeuchten angestampft. Die Erze werden in weidenen Trögeln (à 20 Pfund gattirt) aufgegeben; die Kohle, 2 Kubikfuss auf je 2 Erztrögel, in grossen Schwingen. Die 21tägige Campagne, in der also beiläufig 1800 Centner Erze niedergeschmolzen werden, verbraucht, die Austrocknung des Gestelles und die Ofenfüllung zugerechnet, bei 14.000 Kubikfuss Kohle. Zur Verbleiung werden etwa 140—160 Centner Vorschlagblei verwendet.

Von „Eisensäuen" scheint man jetzt nicht allzustark geplagt zu sein, doch bringt man den Gang nicht leicht über 3 Wochen.

Über die Hältigkeit des gegenwärtigen Steins habe ich nichts erfahren. Doch muss ich erwähnen, dass zu Szajbélyi's Zeit von allen Zwischenproducten Proben abgeführt und instructive Mustersammlungen angelegt wurden. Der Stein (Rohleche) hielt damals bei einer wesentlich anderen Beschickung 10 — 20 Procent Kupfer und bedurfte einer noch mehr complicirten Raffinirung als sie jetzt üblich ist. Die Schlacke betrachtete man als nicht hältig. — Dermalen gibt es in Rézbánya gar keinen Probirgaden und scheint sich die ganze Prüfung auf eine mechanische Untersuchung der nicht mehr zugetheilten Halbhochofenschlacken zu beschränken.

Von specifischen Hüttenproducten sah ich braune Blende in ziemlich grobkörnigen Massen; als gewöhnlicheres Vorkommen krystallisirtes Wismuth (in den bekannten Treppenrhomboëdern), welches sich in den vorletzten Campagnen 2 — 3 Fuss über der Form abgesetzt hatte; als ein Vorkommen aus älterer Zeit: gediegen Kupfer, fein haarig-filzig auf Kupferleche (geol. Reichs. geogr. Ladens.). Szajbélyi erwähnt in seinen Katalogen auch „Bleiglanz", der sich sowohl beim Bleierz als auch beim Lecherösten (!) gebildet haben soll [1]) und „Buntkupfererz aus dem Kupferstein" also vom Rohleche-Rösten. Da letzteres nur einmal (auch beim Rösten) in Agordo und da nicht genau der Species Bornit ent-

[1]) Nach den Vorkommen von Bleiglanz am Vesuv (Monticelli e Covelli) und in der Steinkohle (Leonhard, Hüttenerzeugnisse, 1838) ist die Entstehung von Bleiglanz beim Rösten, welches damaliger Zeit wohl in gemauerten Öfen stattgefunden haben muss, nicht unglaubwürdig, doch muss man wohl Szajbélyi's Mineralbestimmungen mit der grössten Vorsicht aufnehmen.

sprechend, vorgekommen ist (Lipold in den Berichten der Freunde der Naturwiss. I, Seite 11 und Leonhard l. c. Seite 94 und 365) muss man den Mangel an genaueren Beobachtungen über die Rézbányaer Röstgebilde um so mehr bedauern.

Die Eisenwerke sind durchwegs in Privathänden. Die alten catalonischen Feuer und kleinen Stucköfen, welche lange Zeit neben einander bestanden haben sollen und die, im südöstlichen Ungarn sowie in Siebenbürgen verbreiteten Zigeunerschmieden sind erst in der neuesten Zeit durch Hochöfen und Hammerwerke verdrängt worden. Wenn ich nicht irre, war es Herr Joseph von Rosthorn, der durch seine Betheiligung an dem von Török'schen Werk in Restirato bei Dézna in Arader Comitat in den vierziger Jahren den Hochofenbetrieb einführte, freilich zuerst in einer Form, die zwischen Stuck- und Blauofen die Mitte hält. Ich lernte vier Exemplare solcher 23 — 26 Fuss hoher Schachtöfen kennen, zwei in Restirato, deren einer dem Grafen von Waldstein gehört, den dritten in Vaskóh und einen vierten bei Petrosz. Sie haben eine sehr rohe, aussen zum Theil mit Holz verankerte Ziegelmauerung, eine Gestellweite von 14 Zoll und einen Kohlensack von $3^1/_2$ Fuss im Durchmesser. Zum Untergestelle wird grauer Thonschiefer verwendet [1]).

Erst vor wenigen Jahren hat Herr Graf Waldstein in Moniásza einen grossen modernen Hochofen bauen lassen (Höhe 48 Fuss, Durchmesser: Gicht $2^1/_2$, Kohlensack 10, Rast 6, Eisensack 2 Fuss). Das Gestell ist bis zum ersten Kranz feinkörnige Grauwacke, aufwärts ein röthlicher glimmerreicher Thon mit $^1/_3$ Quarzsand gemengt und Ziegel. Ein schönes Doppelcylindergebläse (von Stiahlau in Böhmen); zwei Formen; kalter Wind.

Leider hat man diesen schönen Ofen, um die Wasserkraft zu benützen, sehr ungünstig situirt, so dass die Auffahrt äusserst beschwerlich und die Handhabung sowohl am Kohlenbarren (auf 200.000 Kubikfuss) als auch am Aufbereitungs- und Möllerplatz bedauerlich beschränkt ist.

Die Production hat sich äusserer Hindernisse wegen und insbesondere, weil der Bergbau hinter den Reformen an der Hütte weit zurückblieb, noch nicht erfreulich gestaltet. Man erzeugt wohl 750

---

[1]) In der Nähe von Tarkaicza, südlich von Belényes, könnte man einen vorzüglichen Ofenstein gewinnen (vergl. l. c. I. Seite 26 [410]).

Centner Roheisen in der Woche mit dem geringen Verbrauch von 7·4 Kubikfuss (harter) Holzkohle per Centner, konnte aber bisher nur sehr kurze Campagnen machen, so dass die Erzeugung 1858 sich nicht ganz auf 14.000 Centner belaufen mochte.

In Vaskóh wurden 4000 Centner producirt. Die Raffinirwerke, zum Theil zu Moniásza, Restirato und Vaskóh gehörig, zum Theil selbständige Hämmer, liegen im Bezirk von Vaskóh, Dézna und Boros Sebes zerstreut und versenden ihre Streckwaare, Reifen, Pflugplatten, Nägel und die auf organisirten Zigeunerschmieden erzeugte Kleinwaare weit über die nordwestliche Grenze des Arader und Süd-Biharer Comitats. In der Gegend selbst ist der Eisenverbrauch gering, wie jedermann leicht begreift, der je ein wallachisches Fuhrwerk gesehen hat.

Die Petroszer Gewerkschaft, welche sich kurz vor unserer Reise durch Einlösung der Verantheilungen in einer Hand concentrirte und sich der Leitung eines höchst intelligenten und erfahrenen Mannes erfreut, hat sich aus Mangel an Capital noch nicht entsprechend reformiren können. Der alte kleine Hochofen verschmolz nur Magneteisen zu einer guten Gusswaare, welche nicht nur den Bedarf von Grosswardein deckte, sondern auch nach Pest und Wien gestellt wurde. Man brachte aber von 60 procentigen Erzen nur 25% aus bei einem Kohlenverbrauch von 22—28 Kubikfuss (!) und erzeugte jährlich höchstens 3000 Centner Roh- und Gusseisen. Da die Erbauung eines oder mehrerer Hochöfen, eines grossartigen Walzwerkes u. dgl. bisher nicht möglich war, so hat man sich vorläufig mit einer rationellen Umgestaltung des Bestehenden begnügen müssen. Der Hochofen liefert nun wöchentlich 300 Centner. Zur Erzeugung der lucrativen Gusswaare wurde ein Cupolofen, zum Verfrischen die nöthige Anzahl von Puddelöfen angelegt, das Hammerwerk völlig umgebaut und ein tüchtiges Personale angeworben. Was aber die Hauptsache ist, man hat einen ausserordentlichen Erzreichthum (Magnet- und Rotheisenstein) aufgeschlossen, und — da die Gewerkschaft nicht selbst Waldbesitzer ist, sich durch fabelhaft günstige Abstockungsverträge auf 90 Jahre den grossartigsten Betrieb gesichert. Zudem können die Raffinirwerke grösstentheils durch die in und um Petrosz lagernden Lignite (vgl. l. c. I. S. 45, [429]) unterhalten werden. Die Hauptcommunicationen sind in entsprechender Weise hergestellt. Kurz, Petrosz geht einer glänzenden Zukunft

entgegen, sobald seine Bodenschätze durch ausreichende Geldkräfte gehoben, die Capitalien nicht durch Ungunst der Zeitverhältnisse von diesem Theile Ungarns noch länger fern gehalten werden.

Im selben Masse, als die Montanindustrie sich dieses eben so reichen als landschaftlich schönen Landes bemächtigt und das zu ihrer Existenz unentbehrliche deutsche Element in's Land zieht, werden auch — so hoffen wir — die Agricultur und die Waldwirthschaft besser werden. Sie können dies um so eher als die Ansiedelung verständiger und thätiger Landwirthe auf der ungemessenen Area, welche den beiden Grosswardeiner Bisthümern gehört, leichter durch Pacht als durch Ankauf möglich ist. An die Stelle der um nichtige Beträge hingegebenen Freibriefe zur Verwüstung der Wälder sind schon jetzt die Waldpachtungen der Gewerkschaften getreten und wir haben die interessante Erscheinung zu gewärtigen, dass die anderwärts (z. B. in den Alpen) devastirende Eisenindustrie hier zum Schutze des Waldes berufen ist.

Mit der besseren Benützung des Bodens muss sich dann auch die Ernährung und somit die Arbeitskraft des rumänischen Volkes heben, die jetzt (freilich auch unter Einfluss des religiös gebotenen Fastens und des nicht verbotenen Branntweingenusses) über alle Begriffe erbärmlich ist.

Möge die hohe Regierung, was hier zum Aufschwung der Industrie und Bodencultur dienen kann, nach Kräften fördern, insbesondere ihre Macht und ihren Einfluss daran wenden, dass der von Natur aus trefflich begabte, aber in diesen Gegenden mehr als im Osten und Süden verwahrloste und verkommene Volksstamm der Rumänen den Anfängen der Bildung entgegengeführt werde.

Dann können wohl dereinst die späten Nachkommen der römischen Legionen für Österreich werden, was jene für Rom waren, ein Bollwerk nach Aussen und Innen [1]).

---

[1]) Geschrieben im März 1860.

Inhalts-Verzeichniss.

Seite

Einleitung. Culturgeschichtlicher Vergleich der Körösgebiete und des Banates 81
Topographisch-geologische Liste der Erzlagerstätten 83
Die Kupfer-, Blei- und Silbererzlagerstätten. Das Erzlager zu Dolea am Bihar 85
Der innere Bezirk von Rézbánya (Werksthal) 86
Die geognostischen und insbesondere die Erzverhältnisse des Valle sacca (Grubencomplex Reichenstein) 88
Die Contactgebilde im Valle sacca und im Werksthal 92
Die Magneteisensteine von Petrosz 93
Die Eisencontactzone „Emerici-Scheidung“ im Valle sacca 95
Banater Magneteisenerze 96
Ein Petrefact im körnigen Magnetit 97
Hämatit und Limonit im Jurakalkstein 99
Die Bohnerzablagerungen 100
Die Mineralien von Rézbánya. Vorbemerkung 102

Seite

Gold 103
Silber 104
Kupfer 105
Tetradymit 105
Bismuthin 106
Argentit 108
Galenit 108
Hessit (Tellursilber) 110
Anhang zum Tellursilber . . . 111
Stromeyerit (?) 113
Redruthit . . . . . —
Bornit 114
Chalkopyrit . . . . . —
Blende 115
Pyrit . . . . . —
Tetraëdrit . . . . . —
Rézbányit, Hermann 116
Cuprit und Ziegelerz 117
Hämatit . . . . . —
Magnetit 118
Limonit 120
Kupferschwärze . . . . . —
Mennige . . . . . —
Wismuthocher 121
Quarz . . . . . —
Wollastonit 123

	Seite
Hypersthen (?)	123
Malakolith	—
Tremolith	124
Granat	125
Vesuvian	129
Pistazit	—
Glimmer	130
Biharit, Peters, ein wasserhaltiges Magnesia-, Kali-, Thonerdesilicat	132
Steatit, Serpentin, Chlorit	137
Desmin	—
Bol	139
Hemimorphit	—
Chrysocoll und Pecherz	141
Opalartige Substanzen	142
Szajbélyit, Peters, ein wasserhaltiges Magnesia-Natron-Borat	143
Calcit	148
Dolomit	150
Chalybit, Ankerit	150
Smithsonit	—
Aragonit	152
Cerussit	153
Malachit	155
Azurit	156
Buratit, Delesse (Aurichalcit)	157
Wulfenit	158
Krokoit (?)	160
Pyromorphit	—
Thrombolit	161
Lunnit	162
Tirolit	163
Gyps	—
Brochantit	164
Chalkanthit, Goslarit	168
Linarit	—
Caledonit	170
Leadhillit	171
Anglesit	172

Schlussfassung über dieselben (dazu die nachstehende Tabelle) 172
Ansichten über die Entstehung der Rézbányaer Erzstöcke 173
Vergleich derselben mit den Erzstöcken von Turjinsk u. s. w. 176
Einige Bemerkungen über die Berg- und Hüttenwerke; der Bergbau von Rézbánya 177
Die Hütten von Rézbánya 180
Specifische Hüttenproducte 182
Die Eisenwerke von Restirato und Moniásza 183
„ „ „ Vaskóh und Petrosz 184
Schlussworte in Beziehung auf Montanindustrie, Ackerbau und Waldwirthschaft des Gebietes 185